

# AMATÉRSKÉ RADIO

ČASOPIS  
PRO RADIOTECHNIKU  
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ  
ROČNÍK XVII/1968 ČÍSLO 9

## V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview . . . . .	321
Čtenáři se ptají . . . . .	322
Radioamatér k 50. výročí republiky . . . . .	322
Nové součástky . . . . .	323
Jak na to . . . . .	324
Dílna mladého radioamatéra (Univerzální časové relé s tranzistorem FET) . . . . .	25
Hudobná skriňa . . . . .	326
Bezkontaktní elektronické zapalování . . . . .	327
Tuner VKV pro obě normy . . . . .	329
Tónový generátor . . . . .	332
Zvláštnosti stereofonného príjmu . . . . .	336
Časový spínač k zvážováku . . . . .	338
Kmitajúci zmiešavač 5,5/6,5 MHz . . . . .	343
Zenerova dióda ako zdroj predpätia . . . . .	344
Relé a jejich vlastnosti (1. pokrač.) . . . . .	345
Návrh stejnosmerného tranzistorového voltmetru . . . . .	347
Tranzistorový VFX pro všechna pásmá . . . . .	349
Malá, ale účinná smerovka pre 14, 21 a 28 MHz . . . . .	350
Amatérské zařízení Z-style (3. pokrač.) . . . . .	351
Soutěže a závody . . . . .	355
Naše předpověď . . . . .	357
DX . . . . .	357
Četli jsme . . . . .	358
Přečteme si . . . . .	359
Nezapomeňte, že . . . . .	359
Inzerce . . . . .	359

Na str. 339 a 340 jako vyjimatelná příloha Programovaný kurs radioelektroniky

Na str. 341 a 342 jako vyjimatelná příloha čtyřjazyčný radioamatérský slovník

## AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává Vydavatelství časopisů MNO, n. p., Praha 1, Vladislavova 26, telefon 234355-7. Šéfredaktor Ing. František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, Ing. J. Čermák, K. Donát, Ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradík, Ing. J. T. Hyán, K. Krbec, A. Lavante, K. Novák, Ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, K. Pytner, Ing. J. Vacák, J. Ženíšek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, telefon 223630. Ročně vydaje 12 čísel. Cena výtisku 4 Kčs, poštovní předplatné 24 Kčs. Rozšířuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil VČ MNO, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky příjemá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vydírá PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Poligrafia 1, n. p., Praha. Inzerci přijímá Vydavatelství časopisů MNO, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za přítomnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyzádán a bude-li připojená franková obálka se zpětnou adresou.

Toto číslo vydlo 7. září 1968.

© Vydavatelství časopisů MNO, Praha

# náš interview A R

s Adrienem Hofhansem, samostatným inženýrem Zbožíznaleckého ústavu obchodu, o stavu čs. spotřební elektroniky a dalších otázkách kolem výroby a prodeje přijímačů, televizorů, gramofonů a magnetofonů.

Všichni dobře známe celkem neutěšený stav naši spotřební elektroniky, především některých jejich odytév. Jak vás ústav ovlivňuje výrobu a úroveň zboží v této oblasti a čím se vlastně zabývá?

Začal bych druhou částí otázky – čím se nás ústav zabývá; k první části otázky se vrátíme později.

Tedy: Zbožíznalecký ústav obchodu má za úkol zajímat se o soustavný rozvoj veškerého zboží spotřebního charakteru, tedy i slaboproudé elektroniky. Ústav spolupracuje s výrobními závody a výzkumnými ústavy při koncepcích a výrobních úkolech a jeho úkolem je, také předkládat ke srovnání a zkoušení vzorky zahraničních výrobků. Jeho pracovníci jsou i členy tzv. hodnotitelských komisi. Shromažďujeme zprávy o využití vzorků z jednotlivých pracovišť a tím – kromě jiného – můžeme i zjišťovat odbornou úroveň hodnotitelů a různé názory na některé sporné otázky koncepcí i konstrukce různých výrobků. Z toho pak děláme obecněji platné závěry o otázkách, které nás zajímají – tj. především o tom, jaký je stav naší výroby a obchodu vzhledem k zahraniční úrovni.

Jaký tedy máte vlastní názor na stav čs. spotřební elektroniky?

Zdůrazňuji, že jde o můj osobní názor, domnívám se však, že je podložen dostatečným množstvím průkazných faktů. Současný stav naší spotřební elektroniky je velmi neutěšený, a to především z těchto důvodů: nás trh má velmi malý sortiment slaboproudých výrobků a navíc nejsou některé výrobky na trhu zastoupeny vůbec, nebo jen v určitém období. Zkuste dnes sehnat např. přijímač do auta nebo kazetový magnetofon. Před časem to zase byl např. antenní zesilovač atd. Takových příkladů by se jistě našlo velmi mnoho. Některé výrobky povážlivě zaostávají za evropským průměrem. Typickým příkladem jsou rozhlasové přijímače, které mají nízkou úroveň nejen po technické, ale i po vnější, estetické stránce. „Kabát“ našich výrobků je vůbec to nejpodstatnější, co nás vyrazuje z mezinárodní konkurence.

Dovolte, abych vás na tento místě přerušil. Stesky i objektivní negativní posudky vnitřní úpravy našich výrobků slyšíme často od spotřebitelů, i při různých hodnoceních. Konečně – stačí vztít kterýkoliv nás test a je zřejmé, v čem zaostáváme za zahraniční úrovní nejvice. Můžete nějak ovlivňovat tento nepříznivý stav?

Nás ústav má bohužel jen poradní hlas; může podnikům doporučovat podle svého nejlepšího vědomí to či ono, podniky však nejsou povinny to respektovat. Ze nám však nejde jen o kritiku, to můžeme dokumentovat právě na příkladu nabídky spolupráce, kterou



A. Hofhans

jsme před časem udělali Tesle Bratislavě. Nabídli jsme tomuto podniku, že pro něj zajistíme výrobce moderních stupnic pro přijímače nejnovější koncepce – výrobní závod však neprojevil ani nejmenší zájem.

Abychom však byli objektivní – nelze vždy dávat vinu jen výrobcům finálních zařízení, i když nedokonalý vzhled výrobků je především jejich vinou. Určitou část viny nesou i subdodavatelé. Zdá se však, že výrobci finálních zařízení nevyvíjejí na subdodavatele dostatečný tlak. Často se také stává, že ačkoliv mají k dispozici nové materiály a nová zapojení, nepoužívají je, neboť každá změna ve výrobě stojí peníze a podniky vzhledem ke svému monopolnímu postavení nejsou k takovým změnám nuceny – jejich výrobky se pro nedostatek konkurenčních výrobků prodají i tak.

Není tento stav zaviněn trochu i obchodem?

Určitě ano. Není-li totiž předem jasné, že odbyt bude stoprocentní, podniky většinou výrobu nového zboží vůbec nezavedou, protože obchod na nich toto nové zboží nevyžaduje. Nikdo nechce riskovat – ani obchod, ani výroba. Často se také diskutuje mezi výrobou a obchodem o věcech, o nichž jedna nebo obě strany nejsou dobře informovány. V takových případech obchod nemá chuť nakupovat, protože neví, jaký bude odbyt. Výroba se proto odloží a to se pak odráží v tom, že nás trh je velmi chudý a že ztrácíme krok s vývojem ve světě i v Evropě.

Takové jednání se dá charakterizovat jako „cesta nejmenšího odporu“. To je však v příkrem rozporu se všeemi zvyklostmi v obchodech i ve výrobě a rozdělení i v rozporu se snahou být – i když ne na světové špičce – alespoň na úrovni evropského standardu.

To je vystíženo) naprostě přesně. Pro pokrok v tomto směru jsou směrodatné především dvě věci – technická odbornost a obchodní zdatnost. Technická odbornost na straně výroby a obchodní zdatnost na straně obchodu. Při jednání mezi výrobcem a obchodem se navíc musí vztít, aby předmět jednání měl určenu takovou cenu, aby odpovídala jeho užitné hodnotě a technické i estetické úrovni. Zajistí-li výroba odpovídající úroveň výrobku, je pak na

obchodu, aby se postaral o dokonalou reklamu a propagaci. Ne ovšem o takovou reklamu, z níž lze poznat, že ten, kdo výrobek nabízí, o něm ví budto málo nebo vůbec nic. Reklamní slogan „Nakupujte u odborníků“ je sice chytře vymyšlen, jeho náplň však není tím, kdo reklamu objednal, zajistěná – nakupujeme většinou u neodborníků a často i u neochotných neodborníků. Má pak taková reklama smysl?

V poslední době se některá výrobní družstva snaží zaplnit mezery ve výrobních programech naších monopolních výrobců. Jak se diváte z hlediska možnosti zlepšení dosavadní situace na jejich činnost?

Celá tato situace je velmi smutná. Smutná proto, že pomalý technický pokrok tam, kde jsou k němu všechny podmínky, vyvolává snahu těchto malých výrobců konkurovat velkým podnikům. Jejich snaha se však podle mého názoru nemůže setkat s úspěchem. Tito

výrobci nemají totiž dostatek zkušeností ani možností. Že se prozatím jejich výrobky často na trhu uplatní, to je jen důkaz, jak špatně jsme na tom ve spotřební elektronice. Je přece jasné, že každý velký podnik by musel vyrábět (a tedy i prodávat) ve větších sériích a tedy i levněji. Výroba v malých podnicích rozhodně není řešením problémů, o nichž jsme mluvili.

V případě výroby složitých celků, jako jsou např. televizory, rozhlasové přijímače apod., nelze o podobné konkurenční monopoliční podnikům hovořit vůbec.

**Jestě jsme opomenuli jednu podstatnou otázku – dovoz. Ten by mohl mít příznivý vliv na situaci na trhu i výrobě. Jaký je vás názor?**

Dovoz by jistě mohl sehrát kladnou roli v řešení některých problémů trhu a výroby. Nedokáže to však za podmínek, jaké panují v současné době, kdy cena dovážených výrobků neodpovídá

ani jejich užitné hodnotě, ani technické úrovní, ani mezinárodním relacím. Průmysl spotřební slaboproudé elektroniky je u nás tak monopolizován, že snad jediným východiskem (když vzniku konkurenčních podniků na výrobu složitějších zařízení brání technická náročnost výroby) by byl dovoz – ovšem v takové cenové relaci, v jaké jsou prodávány naše domácí výrobky v zahraničí. Pak by došlo ke skutečné konkurenční a ke střetnutí „na stejně úrovni“. Vznikl by tlak na jakost, vnější provedení, změnila by se poptávka po vyslovené podřadné zboží, nebo by takové zboží muselo být velmi levné. Tak by mohla vzniknout situace, že by si spotřebitel mohl vybrat – a nikdo by si jistě nevybral mnohé výrobky, které se dosud prodávají jen proto, že nic jiného není. Vždyť konkurence je, jak je známo, již dlouhou dobu, hybnou pákou pokroku – a ve slaboproudém průmyslu u nás konkurence neexistuje.

## RADIOAMATÉŘI K 50. VÝROČÍ REPUBLIKY

*V zemích, které oslavují výročí některé z událostí celostátního významu, se obvykle k takovým oslavám připojují různými akcemi i radioamatéři. Takovou příležitost je pro nás 50. výročí vzniku samostatného československého státu. Naši amatérsko-vysílači vzpomenou tohoto slavného výročí propagací změnou prefixu OK na OM. Ministerstvo vnitra KSR dalo k tomu předčasný souhlas za podmínek, které budou pro každého závazné:*

- 1. Zájemce – jednotlivce OK nebo kolektivka – pracující na krátkých nebo velmi krátkých vlnách (nikoli OL nebo RP!) se předčasně přihlási na Ústředním radioklubu ČSSR o formulář žádosti na změnu prefixu OK na OM. Formulář mu bude obratem zaslán. Vyplň jej ve všech rubrikách a podepsaný vrátí URK ČSSR na adresu Praha 4, Bránič, Vltava 33, do 15. září 1968.**
- 2. Pro používání změněného prefixu OM je vyhrazena doba od 1. října do 15. prosince včetně. Bez souhlasu MV-KSR nesmí nikdo prefix OM používat.**
- 3. K této oslavám budou vydány společné reprezentativní listy QSL, které se budou účastníkům prodávat. Je však třeba, aby se každý zájemce přihlásil již nyní a udal, kolik listů bude asi potřebovat (nejméně však 250). Používání gumových razitek je vyloučeno.**
- 4. Tři naše stanice, které prokazatelně naváží nejvíce spojení a odešlou do 15. února 1969 největší počet listů se značkou OM různým stanicím, zejména zahraničním, dostanou upomíkovou cenu, další diplom. Tyto ceny a diplomy se budou udělovat na KV i VKV, kolektivkám i jednotlivcům. Jde tedy o 12 odměn a 100 diplomů. Odměnění zahraničních stanic bude zváženo.**

Tolik tedy stručné podmínky. Očekáváme maximální účast všech provozuschopných stanic OK na všech pásmech. Užitek z takového provozu je oboustranný – jak pro nás, tak pro zahraničí. Zahraničí uslyší prefixy OM1, OM2 a OM3, které rozmní ježich sbírku pro WPX, což samozřejmě platí i pro nás. Protože v tomto termínu se koná mnoho zahraničních závodů, i nás OK DX Contest, dá se očekávat, že zájem o spojení s našimi stanicemi v OK DX Contestu v zahraničí stoupne, takže budeme mít možnost navázat velké množství spojení i s dalšími, pro některé z nás novými zeměmi.

A ještě něco: proč je nutné se ke změně značky bezpodmínečně přihlásit?

Jde především o pořádek a evidenci (kontrolní složky MV), a také o snahu zabránit zneužití značky OM „černými“ stanicemi. Kromě toho také o zjištění potřebného počtu listů QSL tak, aby byly do konca roku natištěny. Používání soukromých listů nedoporučujeme již proto, aby byla zajištěna kvalita listů pro zahraničí. QSL listky, na nichž bude škráno, dotiskováno nebo dopisováno, po případě gumové razítko – nebudo desklány a budou vráceny majitelům.

Přejeme všem hodně úspěchů a očekáváme značné oživení činnosti na všech radioamatérských pásmech včetně stanic, které se již delší dobu na pásmech neozvaly.



Mám několik dotazů: kde se dostanou nebo jaké mají parametry mf transformátory Jiskra? Podle čeho by se dal vypočítat linkový transformátor pro zesilovač (na basovou kytaru), existuje nějaká vhodná literatura? (Marušinec P., Bratislava)

Údaje uvedených transformátorů jsou v této rubrice v č. 6/68. Výpočet mf transformátorů byl již několikrát uveřejněn v AR i ST, nedávno vystala také knížka „Transformátory a ladění čivky pro sdělovací techniku“ (autor Z. Faktor a kolektiv, SNTL Praha), která o tomto tématu velmi podrobně pojednává. Kromě této publikace se tematikou výstupních transformátorů zabývá i kniha Slezák: „Výstupní transformátory, která také vystala v SNTL.“

Kolik závitů má antenní čívka přijímače Iris a jak je umístěna na feritové tyčce? (Dudáš L., Košice).

Jak jsme již několikrát uvedli, otevřela Tesla prodejnu, v níž lze i na dobrém objednat servisní dokumentaci k výrobkům spotřební elektroniky – tedy i na případně Iris.

Mám závadu na televizoru Marina – na obrazovce se dělají pruhy, jako když se rozpadá rádková synchronizace a z reproduktoru se ozve tón jako z houkačky automobilu – stačí však pootočit knoflíkem oscilátoru a všechno je v pořádku. V čem může být závada? (Fišbach F., Loučka u Lipníku).

Jde pravděpodobně o vlastní oscilace vstupního zesilovače nebo méně kmitočtu, kde zjevně některý z blokovacích nebo neutralizačních kondenzátorů ztráci nebo ztratil kapacitu.

Mám zdroj střídavého napětí 2 × 800 V. Jaké napětí dostanu po usměrnění (dvoucestné)? Jaké polovodičové diody by byly nevhodnější k usměrnění a jaké součástky by měly mít výhlažovací filtr? (Kunc J., Karviná).

Při dvoucestném usměrnění bylo napětí na prázdnou asi 2 × 1200 V, po zatížení (podle odebraného proudu) asi 2 × 1000 V. Nejvhodnější diody jsou KY705 (pri odběru do 0,5 A) s paralelními odpory, asi 0,5 MΩ. Kapacity a tlumivky závisí na požadovaném odběru proudu a výhlažení – blíže údaje o těchto problémech jsou v knize Melezinek: Napájecí zdroje, která vystala před časem v SNTL.

Kde je možné dostat trotilit? Nedala by se zřídit pojízdná prodejna radioamatérského materiálu pro oblasti vzdálené od větších měst? Proč dostávám AR soustavně až po 20. každého měsíce? (Brezovský L., Handlová).

Neslyšeli jsme dosud o tom, že by se volně prodával trotilit. Zřízení pojízdné prodejny by jistě bylo záslužným činem – obáváme se však, že je v současné době neuskutečnitelné. Přesto budeme při našich jednáních s orgány vnitřního obchodu na tento požadavek upozorňovat. To, že dostáváte AR pozdě, je v letošním roce vinou PNS, neboť poměry v tiskárne se poněkud zlepšily, takže AR vychází nyní zpravidla kolem 10. v měsíci.

Kde je možné schнат fotonásobiče a křemíkové fotony IPP75 a jaká je jejich cena? (Goch J., Karviná).

Zcela výjimečně dnes odpovídáme i na tento do-

taz – je přece známo, že jsme několikrát uveřejnili adresy všech prodejen radioamatérského materiálu – a pro čtenáře je jistě rychlejší dotaz přímo v těchto prodejnách než dotaz v redakci, která se stejně musí obrátit na tyto prodejny. Tedy: fotonásobiče nejsou, fotony IPP75 má na skladě prodejna v Praze I, Žitná ul. 7, Radioamatér. Fonkona stojí 75 Kčs. V rozhlasovém přijímači Supraphon 1120 A nesvítí „magické oko“ a přijímač nehráze. Nevrite, v čem by mohla být závada? (Janoušek J., Brnany).

Je-li v pořádku přívod napětí ze sitě, pojistky, spínač a usměrňovací elektronika, je zřejmě vadný některý z filtračních odporek usměrňovače nebo odporek v rozvodu kladného napětí.

Jaké by měly mít rozměry skříně s reproduktory pro zpěv a basovou kytaru pro výstupní výkon 30, popř. 20 W? Jaké reproduktory by se měly v těchto skříních použít? Pojednává o těchto otázkách nějaká literatura? (Trebačík J., Nové Město n. v.).

Rozměry a tvar reproduktoriček jsou v zásadě určeny požadavky na reproduktory, použitými reproduktory a popř. i tím, počítá se s jejich přenášením nebo jde-li o stacionární zařízení. Ve skříních pro zpěv musí být výškové i hloubkové reproduktory, nejlépe třípásmová souprava – výškový, středotonový a hloubkový reproduktor. Pro basovou kytaru stačí jeden basový reproduktor. Vhodné typy by Vám poradili ve výrobním závodě (Tesla Valašské Meziříčí), kde Vám mohou sdělit i přesnou cenu. Pokud je nám známo, literatura kromě několika článků v AR a ST není, SNTL však připravuje vydání knížky o reproduktoriček soustavách.

Máme magnetofon B4 a při nahrávání z rozhlasového přijímače má nahrávka značný brum. Lze tu závadu odstranit? (Lochman L., Horka).

Jde pravděpodobně o závadu, která může vzniknout tzv. dvojím zeměním; v tomto případě někdy pomáhá odpojení zemnicové vedení síťové šňůry magnetofonu od sasi – sasi magnetofonu je pak uzemněno jen přes konektor vstupu pro nahrávání se „zemí“ přijímače. To však platí jen tehdy, je-li rozhlasový přijímač po elektrické stránce v naprostém pořádku.

Jaký reproduktor bych měl použít jako přídavný reproduktor u bulharšského přijímače Melodia? (Nerud B., Karviná).

K tomuto přijímači lze jako druhý reproduktor použít libovolný typ s impedancí 4 až 6 Ω.

U bateriového blesku mám poškozené tranzistory P4. Lze je nahradit našimi typy? (Karban J., Jestřabí Lhota).

Tranzistory P4 lze nahradit čs. typem 0C26. V komunikačním přijímači zahraniční výroby jsou tranzistory 2N1396, 2N1225, 2N373 a 2N407; lze je nahradit našimi typy? Lze nahradit elektro-mechanické filtry tohoto přijímače něčím výrobky? (Houda P., Praha 4).

Všechny tranzistory jsou p-n-p, 2N373 má  $UC_{Bmax} = 24$  V,  $I_{Cmax} = 10$  mA a je určen pro mf zesilovače 455 kHz, 2N407 má mezní kmitočet  $f_a = 20$  MHz, maximální napětí kolektor-báze 20 V a max. kolektorský proud 70 mA; je určen pro mf zesilovače, oscilátory a směšovače. Prakticky stejná vlastnosti (az  $I_a = 10$  mA) má i tranzistor 2N1225. Tranzistor 2N1396 je určen pro mf zesilovače, má mezní kmitočet 100 MHz,  $I_{Cmax} = 10$  mA,  $UC_{Bmax} = 40$  V. Všechny tranzistory by měly být tedy sly nahradit čs. typy 0C169, popř. 0C170 nebo 0C170kv.

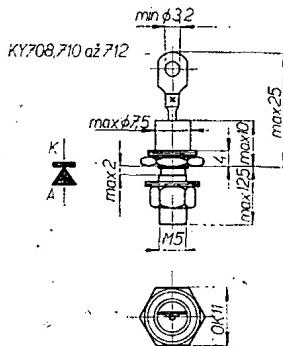
Elektromechanické filtry lze koupit (pro mf kmitočty v oblasti 460 kHz) v prodejně Radioamatér v Žitné.

# Nové součástky

## Křemíkové usměrňovače 10A Tesla KY708, KY710 až KY712

**Použití.** – Křemíkové diody KY708, KY710 až KY712 jsou výkonové usměrňovače, vhodné k usměrňování střídavého proudu do 10 A.

**Provedení.** – Diody jsou hermeticky uzavřeny v celokovovém pouzdru se skleněnou průchodkou, z níž je vyveden kladný pól usměrněného napětí.



### Charakteristické údaje

Typ	Závěrné napětí	při závěrném proudu
	$U_{KA}$ [V]	$I_{KA}$ [ $\mu$ A]
KY708	100	$\leq 60$
KY710	200	$\leq 60$
KY711	300	$\leq 60$
KY712	400	$\leq 60$

Při teplotě okolo +25 °C je přední proud  $I_{AK} = 10$  A při napětí  $U_{AK}$  větším než 1,1 V.

### Mezní údaje

Typ	$U_{KA}$ [V]	$U_{a\ et}$ [V]
KY708	90	30
KY710	180	60
KY711	270	90
KY712	360	120

Platí pro teplotu okolo +25 °C.

Údaje platí pro jednocestný usměrňovač s kapacitní zátěží: Ztrátový výkon diod je maximálně 12 W, při teplotě okolo větší než +85 °C je třeba zmenšit  $I_0$  (usměrněný proud) tak, aby tento ztrátový výkon nebyl překročen. Maximální proud do teploty okolo +40 °C  $I_{0\ max} = 2$  A (bez chlazení). S chladičem může být  $I_{0\ max} = 10$  A.

Cena: KY708 35,60 Kčs, KY710 50,— Kčs, KY711 61,— Kčs, KY712 71,— Kčs.

## Křemíkové usměrňovače 20A, Tesla KY715, KY717 až KY719

**Použití.** – Polovodičové diody Tesla KY715, KY717, KY718, KY719 jsou výkonové usměrňovače, vhodné pro usměrňování proudu do 20 A.

**Provedení.** – Diody jsou hermeticky uzavřeny v celokovovém pouzdru. Skleněnou průchodkou je vyveden kladný pól usměrněného napětí.

### Charakteristické údaje

Typ	Závěrné napětí	při závěrném proudu
	$U_{KA}$ [V]	$I_{KA}$ [ $\mu$ A]
KY715	100	100
KY717	200	100
KY718	300	100
KY719	400	100

Přední proud  $I_{AK} = 20$  A při kladném napětí  $U_{AK}$  větším než 1,1 V.

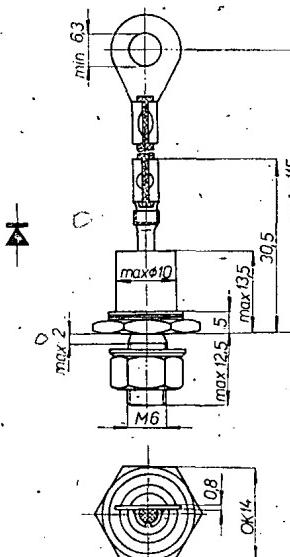
Platí pro teplotu okolo 25 °C.

### Mezní údaje

Typ	$U_{KA}$ [V]	$U_{a\ et}$ [V]
KY715	- 90	30
KY717	180	60
KY718	270	90
KY719	360	120

Střední usměrněný proud  $I_0$  je maximálně 4 A bez chlazení, s chladičem 20 A. Maximální ztrátový výkon je 24 W a nesmí být překročen; při zvýšení teploty okolo je třeba zmenšit  $I_0$  tak, aby nebyl překročen. Údaje platí pro jednocestný usměrňovač s kapacitní zátěží.

Cena: KY715 50,40, Kčs KY717 71,— Kčs, další nejsou v prodeji.



a mezifrekvenční zesilovače v přijímačích pro příjem signálů modulovaných amplitudově i kmitočtově.

**Provedení.** – Tranzistory jsou v kovovém pouzdru K507/P303. Systém je odizolován od pouzdra.

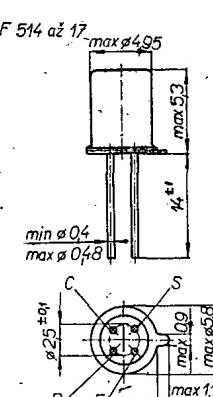
### Charakteristické údaje (teplota okolo + 25 °C)

Veličina	GF514 až GF516	GF517	Měřeno pM
Zbytkový proud kolektoru $-I_{CB}$ [ $\mu$ A]	<8	<13	$-U_{CB} = 6$ V
Závěrné napětí kolektoru $-U_{CB}$ [V]	>32	>20	$-I_C = 50$ $\mu$ A
Závěrné napětí emitoru $-U_{EB}$ [V]	>1	>0,5	$-I_{EB} = 50$ $\mu$ A
Napětí báze-emitor $-U_{BE}$ [V]	0,21 až 0,33		$-U_{CB} = 6$ V
Proud báze $I_B$ [ $\mu$ A]	<25	<50	$I_E = 1$ mA
Kapacita kolektoru $C_{22b}$ [pF]	<5	<5	$-U_{CB} = 6$ V $I_E = 1$ mA, $f=2$ MHz
Mezní kmitočet $f_T$ [MHz]	GF514	90	$-U_{CB} = 6$ V
	GF515	60	$I_E = 1$ mA
	GF516	60	$f=30$ MHz
	GF517	50	
Šumové číslo $F$ [dB]	GF514	8,5	$-U_{CB} = 6$ V, $I_E = 1$ mA, $f=1$ MHz, $R_g = 60$ $\Omega$
	GF515	2	$-U_{CB} = 6$ V, $I_E = 1$ mA, $f=100$ MHz, $R_g = 500$ $\Omega$
	GF516	2	
	GF517	2	

### Mezní údaje (teplota okolo + 25 °C)

	GF514 až GF516	GF517
Napětí kolektor-báze $-U_{CB}$ [V]	32	20
Napětí kolektor-emitor $-U_{CE}$ [V]	32	20
Proud kolektoru $-I_C$ [mA]		10
Proud emitoru $I_E$ [mA]		11
Proud báze $I_B$ [mA]		1
Ztráta kolektoru ( $T_a \leq 30$ °C) $P_C$ [mW]		60
Teplota přechodu $T_J$ [°C]		+75
Teplota okolí $T_a$ [°C]		-55 až +75

Cena: Tranzistory zatím nejsou v malobchodním prodeji.

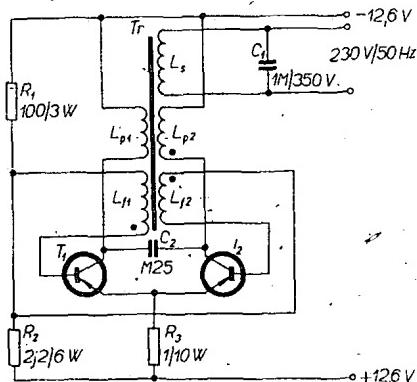


# ? Jak na to AR'68

## Měnič pro napájení síťového holicího strojku

K napájení běžného holicího strojku na síť z autobaterie potřebujeme měnič. Na obrázku je zapojení takového měniče, který dává na výstupu napětí pravoúhlého průběhu asi 230 V, 50 Hz.

Zapojení je velmi jednoduché. Transistor 0C25 pracuje jako spínač a vyvádí napětí pravoúhlého průběhu, které se transformuje na požadovanou velikost. Napětí na primárním vinutí transformátoru je omezeno nasycením tranzistoru. Zpětnovazební napětí je určeno napětím napájecího zdroje a pomocí závitů vinutí v kolektorech a bázích.



Kolektorový proud tranzistoru, který je otevřen a vede, má dvě složky; jednak proud procházející zátěží, jednak magnetizační proud transformátoru. Magnetizační proud je počátku malý vzhledem k velké indukčnosti vinutí transformátoru. Když je transformátor nasycen, indukčnost se zmenší a velikost proudu prudce vzrůstá až na velikost  $\beta I_B$ . Pak již zůstává stálý, neboť tranzistor je nasycen. Následuje prudká změna polarity napětí; tranzistor, který vedl, se zavře a stejný pochod začne u druhého tranzistoru – na výstupu obvodu se objeví střídavé napětí.

Transformátor: vinutí  $L_p$  je vinuto bifilárně a má 75 závitů drátu o  $\varnothing 0,8$  mm CuP, sekundární vinutí  $L_s$  má 2 130 závitů drátu o  $\varnothing 0,2$  mm CuP a zpětnovazební vinutí  $L_t$  má po 35 závitů drátu CuP o  $\varnothing 0,22$  mm.

Tranzistory lze nahradit našimi typy 3NU74.

-Mi-

## Jednoduchý zesilovač pro gramofon

Zesilovač, jehož schéma je na obrázku, lze použít i jako malý modulátor

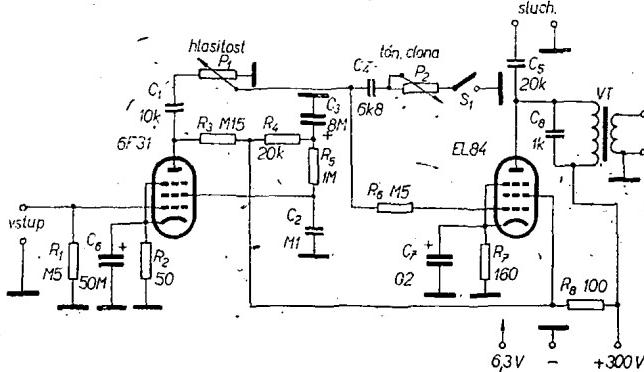


Schéma zesilovače pro gramofon

k vysílači. Napájení obstarává běžný zdroj o napětí 300–350 V/60 mA. Zesilovač je osazen běžnými elektronkami 6F31 a EL84. Výstupní transformátor je jakýkoli o impedanci primáru 5 až 8 k $\Omega$  a sekundáru 5  $\Omega$ .

### Seznam součástek

$R_1$ - M5/0,25 W	$C_1$ - 10k/250 V
$R_2$ - 50/0,25 W	$C_2$ - M1/250 V
$R_3$ - M15/1 W	$C_3$ - 8M/400 V elektrolytický
$R_4$ - 20k/3 W	$C_4$ - 6k8/160 V
$R_5$ - 1M/1 W	$C_5$ - 20k/1500 V
$R_6$ - M5/0,5 W	$C_6$ - 50M/12 V elektrolytický
$R_7$ - 160/1 W	$C_7$ - 200M/12 V elektrolytický
$R_8$ - 100/3 W	$C_8$ - 1k/1500 V
$P_1$ - M5/G	$P_2$ - M1/G

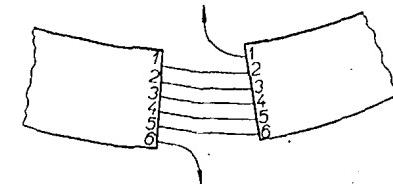
Pokud je zesilovač správně zapojen, bude spolehlivě pracovat již při prvním zapnutí. Napětí pro anody musí být dobře filtrováno a spoje mají být co nejkratší. Spínač  $S_1$  slouží k vypnutí tří nové clony. Program je možné odposlouchávat sluchátka, která odebírá signál přes kondenzátor  $C_5$ . Zkreslení je minimální, vstupní citlivost asi 50 mV.

J. Mašek, OK1-17899

## Hledač kovových předmětů

Citlivý a stabilní hledač kovových předmětů je na obr. 1, detail zapojení indikační smyčky na obr. 2.

Tranzistor  $T_1$  spolu s hledací (indikační) smyčkou  $L_1$  a dalšími součástkami tvoří Colpittsov oscilátor, jehož kmitočet je dán kapacitami  $C_1$  až  $C_4$  ( $C_4$  má nastavitelný rozsah kapacit 140 až 600 pF) a indukčností cívky. Výstup z oscilátoru je volně vázán s bází  $T_2$  přes odporník  $R_4$  a kondenzátor  $C_5$ . Tranzistor pracuje jako emitorový sledovač a má

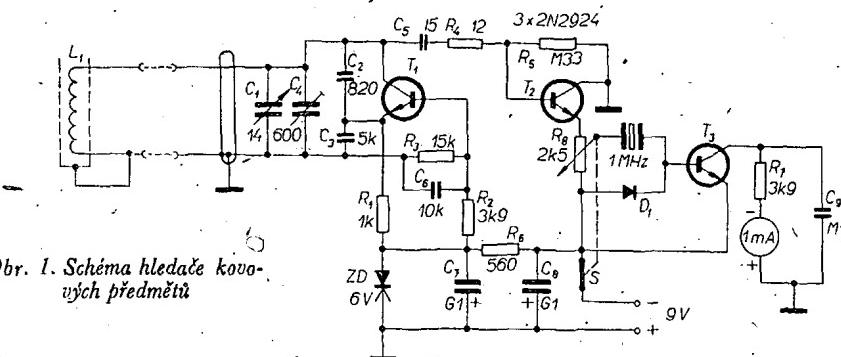


Obr. 2. Zapojení indikační smyčky

do středu propustného pásmu krystala a výchylka ručky měridla potenciometrem 2,5 k $\Omega$  na určitou velikost, reaguje přístroj při změně kmitočtu oscilátoru tak, že se výchylka zmenší, neboť krystal propouští méně vf signálu (signál je již mimo propustné pásmo).

Indikační cívka je umístěna v kovové trubce o  $\varnothing$  asi 3 cm, kterou stojíme do kruhu o  $\varnothing$  kolem 28 cm tak, aby mezi oběma konci byla asi třicentimetrová mezera. Cívka je zhotovena ze šestižilového kabelu, který provlečeme trubkou. Jeden jednotlivý žilý jsou spojeny podle obr. 2. Trubka je na obvodu izolační desky, na jejíž střed se připevní držák (celkové zhotovení odpovídá známému přístroji na hledání min). Vývody smyčky jsou spojeny souosým kabelem se vstupem vlastního přístroje.

Použité tranzistory jsou křemíkové typy 2N2924, odpovídající našemu typu KF504. Dioda  $D_1$  je křemíková dioda pro usměrnění malých vf proudů. Zenerova dioda je typu 1N753; lze ji nahradit typem 1N70 nebo 2N70. -chá-



Obr. 1. Schéma hledače kovových předmětů

zesílení menší než jedna. Z emitoru  $T_2$  se vede signál přes potenciometr 2,5 k $\Omega$  na  $T_3$  přes krystal 1 MHz. Má-li signál kmitočet, který je propouštěn úzkým propustným pásmem krystalu, vf signál krystalem projde a je usměrněn diodou  $D_1$  a přechodem báze-emitor  $T_3$ . Usměrněný signál je pak zesílen  $T_3$  a indikován měřicím přístrojem.

Změnilo se indukčnost indikační cívky přítomností kovového předmětu v oblasti pole cívky, změnilo se i kmitočet oscilátoru. Byl-li před začátkem práce s hledáčkem nastaven kmitočet oscilátoru

## „10 tranzistor“

Toto nebo podobné označení se často v zahraničí přidává k názvu tranzistorového přijímače. Má dokumentovat citlivost a výkon přijímače a jeho používání vychází z toho, že čím více má přijímač tranzistorů, tím větší důvěru (především u laiků) vzbuzuje. Toho využívají některí výrobci tranzistorových přijímačů, především v Hongkongu (britská dominie), a „zabudovávají“ do běžných přijímačů se šesti tranzistory až deset tranzistorů, z nichž tři až čtyři buďto nejsou vůbec zapojeny, nebo jsou zapojeny tak, že nemají v obvodech přijímače žádnou funkci. Vzhledem k velmi nízké ceně běžných tranzistorů a následnému zvýšení ceny přijímače je tento elegantní způsob okrádání spotřebitelů velmi rozšířen – americká vládní komise pro dovoz výrobků musela proto udělat několik opatření, aby zamezila této podvodům. Jedním z opatření je i přesné vymezení funkcí, které musí tranzistory v přijímači plnit, aby jejich počet mohl být uváděn na skřínce přijímače a aby mohla být odpovědně stanovena cena.

-Mi-

# DÍLNA mladého radioamatéra

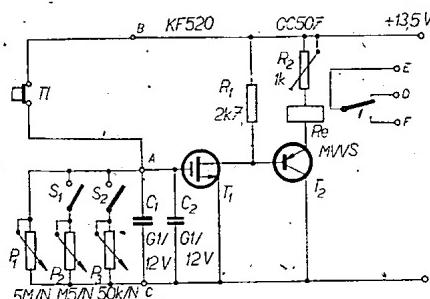
## Univerzální časové relé s tranzistorem FET

V AR 6/68 bylo popisáno univerzální fotorelén s všeobecným použitím; dnes předkládáme návrh na stavbu časového tranzistorového relé. Jeho zapojení je velmi jednoduché, přítom však dosahuje spínacích časů delších než 1 hodina. Umožňuje to použití moderního polovodičového prvků – tranzistoru řízeného elektrickým polem. Několik příkladů použití uvedených na závěr článku opět zdáleka nevyčerpává možnosti a hloubavý radioamatér jich určitě najde mnohem více.

### Zapojení a funkce

Schéma zapojení časového relé je na obr. 1. Princip funkce je obvyklý; z napájecího zdroje se nabije elektrolytický kondenzátor, který se pak vybije přes proměnný odpor; tím se dosahuje různých vybíjecích časů. U tranzistorových zapojení časového relé bývá nejvíce potíž v tom, že bipolární tranzistor má mezi bází a emitorem poměrně malý odpor a tento odpor je paralelně připojen k vybíjecímu odporu. Delší časů je tedy možné dosáhnout jen zvětšováním kapacity elektrolytického kondenzátoru. Tranzistory řízené polem (FET), které se v poslední době objevily i u nás na trhu, mají však vlastnost, která tento problém odstraňuje. Jejich vstupní odpor, tj. odpor mezi elektrodou G a elektrodou S (analogie báze a emitoru), je řádově  $10^{10} \Omega$  i více. Znamená to, že časová konstanta obvodu  $RC$  je tedy určena výhradně velikostí odporu a kapacitou kondenzátoru a není zmenšována připojeným tranzistorem. Proto je možné dosáhnout stejných spínacích časů jako v elektronkových zapojeních.

Prestože v AR 3 a 4/68 byla obšírná informace o principu tranzistorů FET (speciálně MOSFET), zopakujeme si ještě jednou populárnější princip činnosti tohoto tranzistoru. Elektrody D a S jsou navzájem spojeny polovodivým kanálem s vodivostí typu n. Při správné polarité zdroje protéká tímto kanálem proud i při nulovém napětí na řídící elektrodě G. Přivedením kladného nebo záporného napětí na řídící elektrodu,



Obr. 1. Schéma časového relé

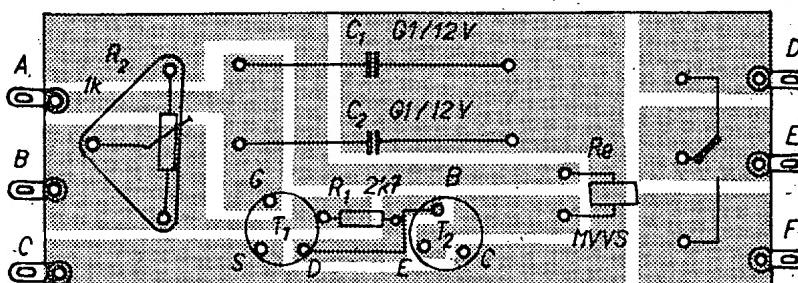
která je od základního materiálu odizolována, vytvoří se v tomto materiálu elektrické pole, které ovlivňuje tok elektronů kanálem. Funkci lze částečně přirovnat k elektronice; zde se také změnou předpěti mřížky ovlivňuje tok elektronů elektronku. Tím, že je řídící elektroda dokonale odizolována od polovodivého kanálu a tok elektronů je řízen čistě napětím, se dosahuje velmi velkého vstupního odporu, závislého prakticky jen na jakosti použité izolační vrstvičky.

Nyní se vraťme k zapojení časového relé. Použité relé MVVS je jediné dostupné relé s rozměry vhodnými pro tranzistorovou techniku, není však možné zapojit je přímo do obvodu elektrody D tranzistoru  $T_1$ , protože spíná při proudu 18 mA a to je na tento tranzistor mnoho. Relé je proto zapojeno v emitoru trans-

tří potenciometry, z toho dva přes spínače (potenciometry se spínačem). Je-li připojen jen potenciometr  $P_1$  (5 M $\Omega$ ), je možné nastavit časy asi od 4 minut do jedné hodiny. Připojíme-li paralelně potenciometr  $P_2$  (500 k $\Omega$ ), můžeme nastavovat od 15 vteřin asi do 5 minut a při připnutí potenciometru  $P_3$  regulujeme od jedné vteřiny asi do 30 vteřin. Při regulaci potenciometry  $P_2$  a  $P_3$  musí být potenciometr  $P_1$  nastaven na maximální odpor.

### Součástky a konstrukce

Přístroj má jen několik součástek: tranzistory KF520 (MOSFET) a GC50F (možno nahradit jiným typem 0C s  $\beta$  alespoň 60), trimr do plošných spojů, dva elektrolytické kondenzátory (dva z rozměrových důvodů), jeden miniaturní odpor a relé MVVS. To je jediná součástka, kterou musíme upravit – nastavit přídržný poměr do potřebných mezi. Jde to poměrně snadno mechanickým přihybáním pružiny, která drží kotvu relé.



Obr. 2. Plošné spoje časového relé B28 a rozložení součástek

istoru  $T_2$ , který je řízen spádem napětí na odporu  $R_1$ . Celé zapojení pracuje takto: při nulovém napětí na řídící elektrode G tranzistoru  $T_1$  protéká tranzistorom  $T_1$  proud asi 2,5 mA. Tento proud vytvoří na odporu  $R_1$  úbytek napětí asi 6,5 V. Při tomto napětí na bázi  $T_2$  protéká jeho emitem proud asi 12 mA. Při tomto proudu je relé rozepnuté. Stisknutím tlačítka  $T_1$  plné napájecí napětí 13,5 V. Proud tranzistorem  $T_1$  se tím zvětší asi na 4 mA, úbytek na  $R_1$  vzroste na 11 V a tranzistorem  $T_2$  protéké proud kolem 22 mA. Při tomto proudu relé se spne. Po uvolnění tlačítka je napětí na elektrodě G tranzistoru  $T_1$  udržováno elektrolytickým kondenzátorem  $C_1$  a  $C_2$ . Toto napětí pomalu klesá podle vybíjecí křivky obvodu, který tvoří tyto kondenzátory a příslušný potenciometr. Jakmile napětí klesne na takovou velikost, že se proud tranzistorem  $T_2$  změní asi pod 15,5 mA, relé odpadne. Časovou konstantu obvodu a tím i čas sepnutí relé lze v širokých mezích řídit změnou velikosti vybíjecího odporu. Proto jsou paralelně ke kondenzátoru připojeny

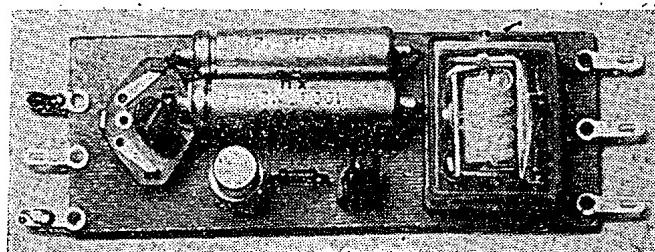
Časové relé je postaveno jako modul na destičce s plošnými spoji B28 (obr. 2). Protože se předpokládá jeho vestavění do nějakého zařízení, není na destičce místo pro potenciometry  $P_1$ ,  $P_2$  a  $P_3$ . Ty musí být opatřeny stupnicemi a umístěny na ovládacím panelu.

### Uvádění do chodu

Trimr  $R_2$  nastavíme na maximální odpor. Připojíme napájecí napětí a potenciometrem  $P_3$  nastavíme krátký spínač čas. Stiskneme tlačítko a trimr  $R_2$  protáčíme tak dlouho, až relé sepně. Nyní tlačítko uvolníme a po určité době by mělo relé odpadnout. Tento proces můžeme urychlit tím, že zkratujeme svorky A a C a tím vybíjeme kondenzátory  $C_1$  a  $C_2$ . Neodpadně-li relé, musíme udělat mechanický zásah a napravit pružinu, která drží kotvu relé. Oba tyto úkony několikrát opakujeme, až relé spolehlivě spíná a rozpíná. Potom už zbývá jen vzít hodinky a ocejchovat stupnice potenciometrů.

### Použití

Největší pole použití nabízí časové relé fotoamatérům – poslouží jako expoziční spínač zvětšovacího přístroje. Nej-



Obr. 3. Osazená destička časového relé

větší spínáný proud do odporové zátěže je 1,5 A (podle údajů výrobce):

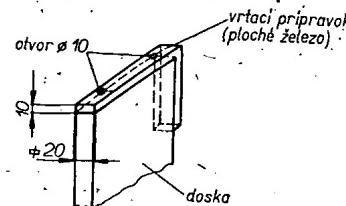
V domácnosti se najde mnoho různých a přitom vlastně shodných použití: připojíme-li k relé zvonek, může nám „hlídat“ čas při vaření, při praní nebo při nedělním poledním odpočinku. Zapnete-li před spaním radiopřijímač a zapojíte jej přes kontakty relé, můžete klidně usnout – relé jej po nastavené době samo vypne.

Vhodným spřažením spouštěcího tlačítka s kontakty relé můžeme spínat libovolné zařízení v pravidelných nastavitelných intervalech.

### Rozpis součástek

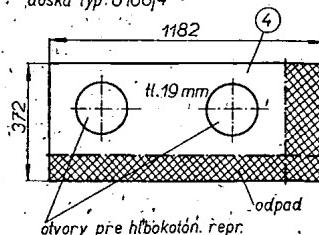
Tranzistor KF520	1 ks	52,-
Tranzistor GC507	1 ks	18,50
Relé MVVS	1 ks	48,-
Potenciometr 5M/N	1 ks	8,-
Potenciometr M5/N se spinačem	1 ks	10,-
Potenciometr 50k/N se spinačem	1 ks	10,-
Odporný trimr 1k	1 ks	2,50
Elektrolytický kondenzátor G1/12 V TC963	2 ks	5,-
Odpor 2k7/0,05 W	1 ks	0,40
Destička s plošnými spoji B28	1 ks	8,50
Celkem		162,90

Destičku s plošnými spoji B28 můžete koupit v prodejně Radioamatér v Praze nebo objednat u 3. ZO Svařaru, pošt. schránka 116, Praha 10.



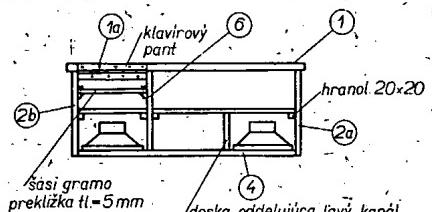
Obr. 4. Vraciací prípravok.

materiál: katalog U-100  
doska typ: U168/4



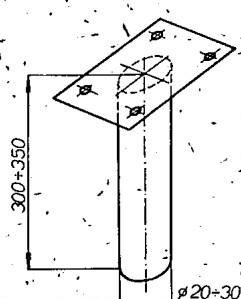
na poz. ④ možno použiť tiež podľa ďalšej dosky  
nelakovanej

Obr. 5. Spodná doska skrine (1134 x 340)  
pohľad na skrinu zo zadu

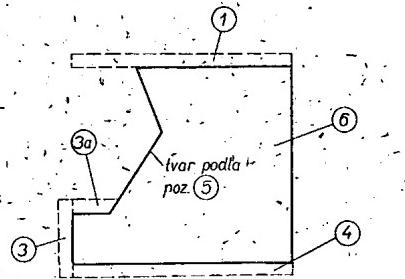


Obr. 6. Zostava skrine zo zadu

nožičky - 4 ks



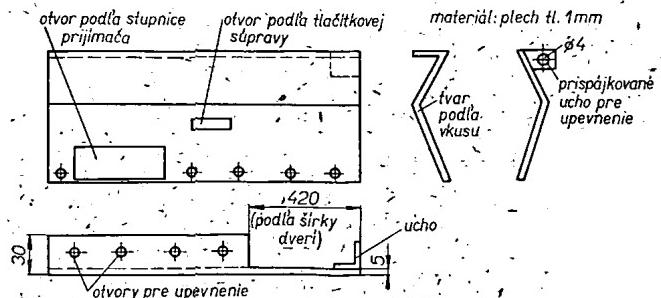
Obr. 7. Nožičky



poznámka:  
k celkovnej zostave treba ešte klipt dosku U168/0

-444 x 372 pre poz. ⑥

Obr. 8. Vnútorná doska pre uchytenie poz. 5.



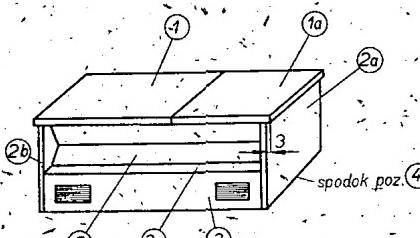
Obr. 9. Predná doska skrine

# HUDOBNÁ SKRÍNA

Rudolf Majerník

Pri stavbe reproduktorovej sústavy alebo hudobnej skrine amatér často naráža na materiálový problém (drevo), ale aj na problém jeho obrácania. Ako obísť tento nedostatok (máloktočí amatér je tiež stolárom) je námietom tohto článku.

Pri prehliadke katalogu obývačky U-100 som si všimol jej bohatého sortimentu poličiek, ktoré sa predávajú ako samostatné kusy. Tó mi dallo podnet, ako tento materiál použiť na stavbu hudobnej skrine. Tieto poličky sú dosky vyrobené z „laťovky“, celé dýhované a s vynikajúcim leskom. Čo je tiež dôležité, že ich cena je prijateľná (asi 50 Kčs za dosku 350 x 1 200). Použitím týchto dosiek sa stane stavba veľice jednoduchou záležitosťou, nenáročnou na použitie nástroje. Za 20 pracovných hodín je skriňa v hrubých rysoch hotová (bez vnútornej vystavby). Je to zlomok času



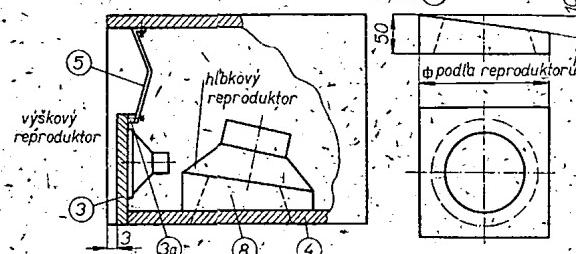
Obr. 1. Zostava skrine

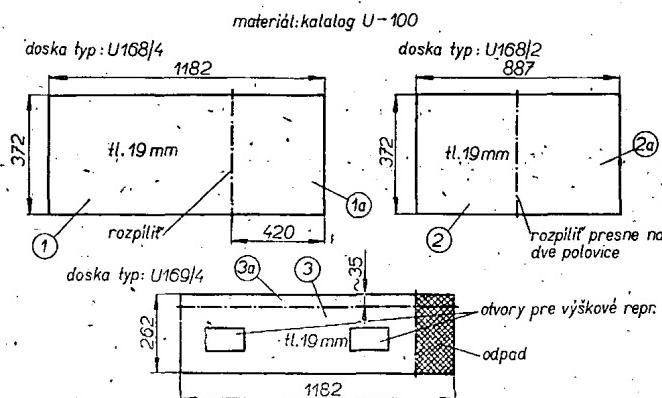
proti klasickej stavbe (hľbovanie apod.) Veľká výhoda týchto dosiek je, že sú približne takých rozmerov, aké potrebujeme. K výrobe potom stačí len pilka na drevo, vrtačka, lepidlo Epoxy a kúsok smirkového papiera.

Skríňa, ktorú popisujem, je robená ako továrensky vyrábaná „Capella“.

Obr. 2. Uloženie reproduktorov a špalík pre hľbkový reproduktor

špalík pre hľb. reproduktor  
poz. ⑧





Obr. 10. Detaily poz. 1, 2 a 3 (1134 mm)

obyčajná kuchynská varečka príslušného priemeru) a majú ísť zasunúť do otvorov tažko. Keď máme toto všetko hotové, môžeme pristúpiť k zostavaniu skrine. Najprv zlepíme poz. 3 a 4, ďalej 2a, pripadne 2b, potom poz. 6 a nakonec nasunieme poz. 1. Lepíme lepidlom Epoxy a prebytočné lepidlo na vonkajšej strane dokonale utrieme. Tento postup pri zostavovaní treba dodržať, lebo v opačnom prípade by sa skriň nedala tak jednoducho zmontovať. Po zaschnutí je celok veľmi pevný a stabilný. Nožičky sú vyrobene z ocelovej trubky o  $\varnothing$  20 až 24 mm a sú nätreté

acetónovou farbou na čierne. Možno tiež kúpiť drevené nožičky. Predná tvarovaná stena je z plechu hrúbky 1 mm. Výrez sú podľa použitej tlačítkovej súpravy a prijímača. Táto stena je prichytená na poz. 1 a 3a skrutkami do dreva a nastriekaná tepaným epoxidovým lakom vhodného odstienu. Špaliky, na ktorých sú upevenené hlbokotónové reproduktory, majú sklon dopredu skrine. Pri lepení týchto špalíkov treba dať

medzi špalík a spodnú dosku brokát alebo nejakú riedku tkaninu. Zadná stena, ktorá uzatvára celú sústavu, je zo sololitu hrúbky 5 mm. Keď riešime skrinu ako stereofónnu (čo by malo byť pravidlom), treba oddeliť jednotlivé reproduktorové sústavy od seba doskami a vnútorný priestor vylepiť hrubým filcom.

Všetky detaily aj zmontovaná skriňa sú na obrázkoch.



Obr. 11. Skriňa s vystavaným gramorádiom Kvarteto.

## BEZKONTAKTNÍ ELEKTRONICKÉ ZAPALOVÁNÍ

Ivan Riegl

Současný vývoj v konstrukcií spalovacích motorů směřuje – až na určité výjimky – ke stále většímu uplatňování motorů s malým zdvihem a velkým počtem otáček. Je to výsledek snahy konstruktérů zvětšit litrový výkon, zlepšit poměr váhy motoru k výkonu a snížit spotřebu paliva. Důsledkem tohoto snažení však je, že stoupají nároky na jednotlivé díly motoru, v nejposlední řadě i na zapalovací systém.

Od zapalovacího systému se žádá, aby v celém v úvahu přicházejícím rozsahu otáček motoru dával vždy v přesně stanoveném okamžiku jiskru takové intenzitu, která bezpečně stačí k zapálení směsi ve válci. Potřebné napětí na elektrodách svíčky je závislé na tlaku, bohatosti směsi, polaritě, tvaru a vzdálenosti elektrod. Jako minimální energie potřebná k vyvolání takové jiskry se udává asi 35 mWs.

Dnes nejrozšířenější dynamobateriové zapalování je sice jednoduché, poměrně spolehlivé, ale uvedené požadavky splňuje jen částečně.

Na obr. 1 je závislost napěti jiskry na rychlosti otáčení motoru [3] u běžného bateriového zapalování. Tvar křivky se bude jistě případ od případu lišit podle použitých dílů a konstrukčního uspořádání. Většinou bude zvláště při větších rychlostech otáčení – působit ještě daleko méně optimistickým dojmem než podle [3]. V každém případě je zřejmě značné zmenšení sekundárního napěti v oblasti největších a nejmenších rychlostí otáčení.

Pokusme se v krátkosti objasnit, proč tomu tak je. Od okamžiku sepnutí kontaktů přerušovače se zvětšuje primární proud v cívce podle exponenciály a dosáhne maxima prakticky za čas

$\tau$  je časová konstanta obvodu vyjádřená vztahem

$$\tau = \frac{L}{R} \quad [\text{s}; \text{H}, \Omega],$$

kde  $L$  je indukčnost primárního vinutí a  $R$  odpór obvodu, který se skládá z vnitřního odporu baterie, odporu přívodu a odporu primárního vinutí.

Pro jednoduchost zanedbáme vliv sekundárního vinutí. Při rozpojení kontaktů přerušovače dochází k zániku magnetického pole, vyvolaného předtím průtokem primárního proudu. Čím je tento zánik (a vůbec změna) magnetického pole rychlejší, tím větší je napětí indukované v sekundárním vinutí. V praxi je ovšem situace komplikována tím, že na vzdalujících se kontaktech

přerušovače vzniká oblouk vyvolaný napěťovým impulsem indukovaným v primárním vinutí cívky a dosahujícím rádově stovky voltů. Kondenzátor připojený paralelně k přerušovači oblouk sice omezí, avšak zcela nepotačí. Tento oblouk zhasíná až při určité vzdálenosti kontaktů a jeho vlivem se proud v primárním vinutí nezmenšíje okamžitě, ale s časovou konstantou

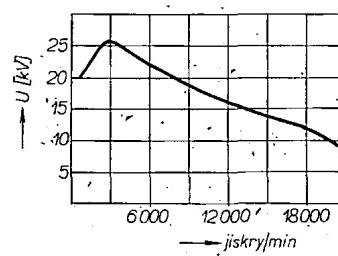
$$\tau_1 = \frac{L}{R + R_1},$$

kde  $R_1$  je odpór oblouku v daném okamžiku (tato formule postihuje ovšem jen jeden okamžik; vyjádření celého pochodu by bylo podstatně složitější). Důsledkem popsaného jevu je jednak pokles sekundárního napěti při malých rychlostech otáčení motoru, kdy se kontakty rozepínají malou rychlosťí (startování), jednak opalování kontaktů, což má za následek změnu nastaveného bodu zážehu a nutnost údržby [1].

Pro zachování plné účinnosti zapalování by měla být vždy splněna podmínka, že doby sepnutí kontaktů přerušovače

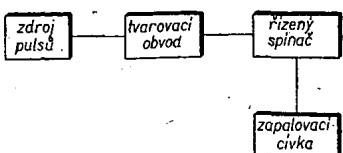
$$t_s > 3\tau.$$

Tento požadavek však přestává být při, zvětšující se rychlosti otáčení vždy od určité rychlosťi splněn (podle počtu



Obr. 1. Závislost napěti jiskry na rychlosti otáčení motoru

$$T = 3\tau,$$



Obr. 2. Blokové schéma bezkontaktního zapalování.

válců, druhu motoru a indukčnosti primární cívky), jádro cívky se nestačí dostatečně zmagnetovat a napětí na sekundární cívce se zmenšuje. Při určité rychlosti otáčení (podle konstrukce přerušovače) se začínají uplatňovat různé mechanické vlivy, jako setrvačnost raménka přerušovače, jeho zakmitávání při sepnutí atd., které způsobují zkrácení doby sepnutí kontaktů (zmenšení úhlu sepnutí) a ještě výraznější pokles sekundárního napětí. Podstatného zlepšení činnosti bateriového zapalování se dosáhne tím, že jako spínač proudu primární cívky se použije výkonový tranzistor a přerušovač spiná jen jeho proud báze (tedy jen stovky mA a činná zátěž). Několik konstrukcí tohoto typu je popsáno v [4]. Dalším krokem ke zlepšení je odstranění mechanického přerušovače a tím i nevýhod, které jeho použití přináší (obr. 2).

Popisované zapojení vychází ze zapojení Delcotronic americké firmy Delco [2], [4] (obr. 3).

#### Popis činnosti

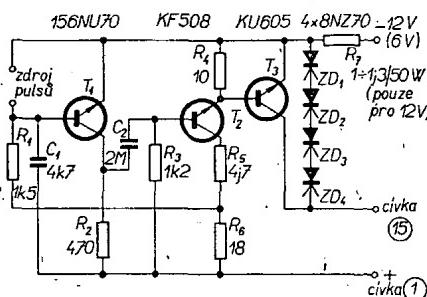
V klidovém stavu jsou  $T_2$  a  $T_3$  otevřeny a primárním vinutím cívky prochází proud.  $T_1$  je, téměř uzavřen napětím odebíraným z děliče  $R_5$  a  $R_6$  a přiváděný na jeho bázi přes  $R_1$ . Impulsem potřebné velikosti (40 až 60 mV a více) se  $T_1$  otevře, čímž se připojí  $C_2$  na záporný pól zdroje. Napětí na bázi  $T_2$  se změní směrem k záporným hodnotám,  $T_2$  se uzavře a tím se uzavře i  $T_3$ , jehož báze je pak připojena na záporný pól zdroje přes malý odpor  $R_4$ .

Průtok proudu primárním vinutím cívky se pfeří, nastane „odtrh“. Napětí na  $C_2$  klesá, vlivem vybijení přes  $R_3$  a za čas daný velikostmi  $C_2$  a  $R_3$  se báze  $T_2$  stane opět kladnou,  $T_2$  a  $T_3$  se otevřou, proud cívku opět protéká. Napětí vzniklé znova na  $R_6$  uzavírá  $T_1$ .

který je tím připraven k přijetí dalšího impulsu. Zenerovy diody  $ZD_1$  až  $ZD_4$  chrání  $T_3$  před průrazem napětím, vzniklým při přerušení proudu primárního vinutí. Na velikosti  $R_7$  závisí primární proud cívky (při napájení 6 V  $R_7$  odpadá).

Tranzistor  $T_1$  a obvod  $C_2$ ,  $R_3$  tvarují řídící pulsy, takže na bázi  $T_3$  zjistíme osciloskopem velmi přibližně obdélníkový průběh napětí. Jeho středu (tedy „úhel sepnutí“ a „úhel rozepnutí“) lze v určitých mezech měnit změnou parametrů  $C_2$ ,  $R_3$ . Pro zachování dobré účinnosti při velkých rychlostech otáčení je třeba maximálně prodloužit dobu, kdy se jádro zapalovací cívky magnetuje, tj. „úhel rozepnutí“ zmenšit na minimum. Jako optimální se při zkouškách ukázaly  $C_2 = 2 \mu F$ ,  $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ .

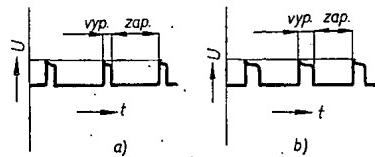
Pokud půjdě o použití zapalování spíše z hlediska jeho naprosté nenáročnosti na údržbu, doporučuje autor hodnoty  $C_2 = 4 \mu F$ ,  $R_3 = 2 \text{ k}\Omega$ , kdy jsou  $T_2$ ,  $T_3$  a cívka méně zatíženy (obr. 4a,b).



Obr. 3. Zapalování bez mechanického přerušovače

#### Konstrukční uspořádání

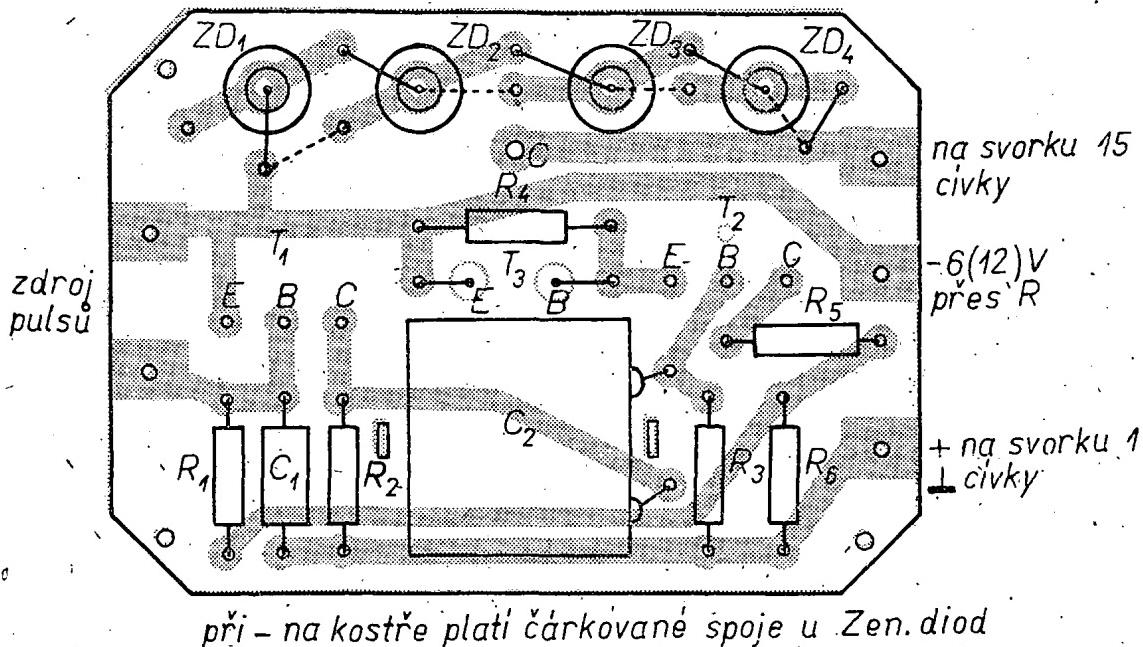
Všechny součástky kromě  $R_7$  a  $T_3$  jsou umístěny na desce s plošnými spoji B30 o rozměrech  $105 \times 75$  mm (obr. 5). Deska je upevněna šrouby k chladiči pro  $T_3$  a je na distančních sloupcích dlouhých asi 5 mm. Radiátor je frézován z hliníku tloušťky 8 až 10 mm (obr. 6), nebo složen z plechů tloušťky 1,5 až 2 mm. Vývody tranzistoru  $T_3$  procházejí po smontování otvory ve spojové desce a jsou drátovými spojkami připojeny na svorku 15 civky.



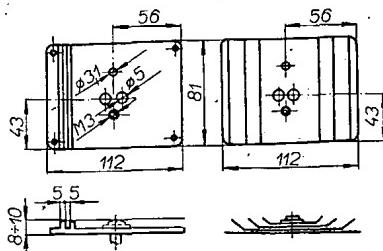
Obr. 4. Průběh napětí na bázi  $T_3$  při různých velikostech  $C_2$  a  $R_3$

jeny na příslušná místa plošného spoje. Kolektor  $T_3$  je do obvodu připojen mosazným distančním sloupkem. Jako přívody napájecího napětí, řídících pulsu a jako vývod cívky jsou použity svorky se šrouby M4 (je možné použít nožové kontakty). Ke spojové desce jsou přinýtovány a připájeny. Celek – tj. spojová deska se součástkami, přišroubovaný k radiátoru – je zasunut do bakelitové krabičky B1. Radiátor má stejné rozměry a stejně rozteče otvorů jako viko z tvrdého papíru, které se s krabičkou prodává, a je po zasunutí přitažen čtyřmi šrouby M3. Úpravy krabičky B1 spočívají ve vyříznutí drážek a ve vyvrácení několika otvorů o  $\varnothing 5$  až 6 mm v bočních stěnách pro lepší chlazení  $T_2$  a odvod tepla, vznikajícího na odporech  $R_5$  a  $R_6$  (zatížení minimálně 2 W).

Na spolehlivost součástek jsou zde kladený podstatně vyšší nároky než ve většině běžných případů, proto musí být pečlivě vybírány. Je vhodné každou jednotlivě proměřit a vyzkoušet, po případě i mírným přetížením. Všechny odpory jsou typu TR 636, i když jsou většinou značně předimensionovány.  $C_1$  je jakýkoli svitkový kondenzátor; použit byl epoxidový TC 193.  $C_2$  je krabicový MP nebo svitkový kondenzátor TESLA. Zastírknuté svitky TC180, 181 nejsou vhodné pro špatné mechanické zajištění přívodů. Zenerovy diody  $ZD_1$  až  $ZD_4$  jsou všechny typu 8NZ70. Je možné je nahradit i novými typy 10 W, např. KZ714 až 715, které jsou ovšem podstatně dražší. Jejich počet by bylo rovněž třeba zredukovat tak, aby výsledné Zenerovo napětí bylo menší než  $U_{CE\max}$  použitého  $T_3$ . Tranzistor  $T_3$  je nejexpozovanější součástí celého zařízení. Spínač tranzistor KU605 je vhodný pro vysoké  $U_{CB}$  a  $U_{CE}$ , jakož i pro velmi krátké spínací časy, méně již pro vysokou cenu. Je možné nahradit jej jiným, třeba zahra-



Obr. 5. Plošné spoje B30 pro zapojení z obr. 3 (dodá 3. ZO Svazarmu v Praze za 17 Kčs)  
(U vývodu -6(12) V má být správně přes  $R_7$ )



Obr. 6. Hlavní rozměry a různá provedení chladiců

ničním křemíkovým tranzistorem n-p-n s kolektorovou ztrátou 40 až 50 W.  $T_2$  je rovněž křemíkový tranzistor n-p-n. Jako relativně nejvhodnější byl zvolen KF508 (505, 507). Protože se na něm za provozu ztrácí řádové stovky mW, je nutné opatřit jej chladicím křídlem libovolného tvaru o ploše 8 až 10 cm<sup>2</sup>, které připojíme ke spojové desce šroubkem M2.  $T_1$  je 156NU70; lze použít jakýkoli dobrý tranzistor n-p-n, který má  $\beta > 50$ .

Zařízení, původně navržené pro kladný pól baterie na kostře, je možné použít i pro opačnou polaritu napájení. Nejjednodušší úpravou je změna polarity Zenerových diod (na obr. 5 čárkováné spoje) a nahradou tranzistorů za typy p-n-p.  $T_1$  bude pák např. 0C76,  $T_2$  0C30 (2 až 5NU72), jako  $T_3$  je nejvhodnější 7NU74. Vzhledem k jeho menšemu  $U_{CE}$  se vynechá jedna Zenerova dioda.  $T_2$  je třeba umístit na chladicí ploše, připevněné na dno krabičky. Spoj na desku tvoří ohebné kabliky. Zapalování pracuje i v této úpravě výborně, jen je třeba při umisťování do vozidla brát zřetel na menší povolenou pracovní teplotu germaniových tranzistorů.

Jako zapalovací cívku můžeme použít libovolnou na 6 V; na našem trhu si stejně příliš vybírat nemůžeme. Ideální by ovšem byla speciální s malou indukčností primární cívky, jaké se v zahraničí běžně pro tranzistorové zapalování prodávají – pro většinu zájemců je však nedostupná. Potřebný proud primární cívky nastavíme zkusmo odporem  $R_7$  tak, aby na svorkách cívky bylo v klidu 5,5 až 6,5 V. Zapalování pracuje velmi dobře i při napájení 6 V, kdy je napětí na primárním vinutí zmenšeno o saturování napětí  $T_3$ ; i tak od určitých rychlostí otáčení motoru výše předčí klasické zapalování.

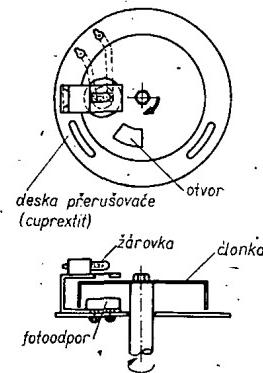
#### Zdroj řídicích pulsů

Vyzkoušel jsem dva typy zdrojů pulsů: elektromagnetický a fotoelektrický. U elektromagnetického zdroje se pulsy indukují v cívce, jejímž jádrem protéká proměnný magnetický tok. Jeho velikost kolísá se změnou vzduchové mezery mezi půlovými nástavci magnetu. Prak-

tické provedení (obr. 7) bylo zvoleno s ohledem k použití na skútru ČZ 502 05, tedy pro dvoutaktní jednoválec. Pro větší počet válců se jen odpovídajícím způsobem zvětší počet půlových nástavců. Použitá cívka měla asi 10 000 závitů drátu o  $\varnothing 0,07$  mm (odpor cívky 2 500  $\Omega$ ). Nevýhodou tohoto systému je malé napětí pulsů při malých rychlos- tech otáčení motoru.

Fotoelektrický zdroj pulsů využívá změny odporu fotoodporu v závislosti na osvětlení. Fotoodpor je zapojen, stejně jako cívka v předcházejícím případě, v bázi  $T_1$  a protéká jím proud. Změna stavu (světlo-tma) je velmi výrazná (5 až 6 řádů) a tranzistor je tedy otvírán proměnným spádem napětí na fotoodpor. Prakticky to vypadá tak, že před fotoodparem umístěným na desce, kde byl dříve přerušovač, se otáčí clonka s počtem otvorů odpovídajícím počtu válců motoru. Proti fotoodporu je umístěna žárovka, kterou clonka střídavě zakrývá. Jedno z možných řešení je na obr. 8. Slabým místem této soustavy je žárovka, která nevyuniká velkou spolehlivostí – odpomoc je možná jejím zdvojením. Fotoodpor musí mít malý odpor, nejlépe 30 až 100  $\Omega$ .

Popsané zařízení nemůže bez speciální cívky odstranit všechny nedostatky bateriového zapalování, avšak v každém případě vyloučí zmenšení napětí jiskry při malých rychlostech otáčení motoru, při velkých rychlostech pak hranici zmenšování napětí značně posune a celkové napětí jiskry je větší než u klasick-



Obr. 8. Příklad provedení fotoelektrického zdroje pulsů

kého zapalování. Udržbu a seřizování prakticky nepotřebuje. Nevýhodou je zatím poměrná nákladnost zařízení, daná hlavně cenami výkonových tranzistorů. Zařízení najde proto asi uplatnění hlavně tehdy, když je pro výrobu otázkou zlepšení vlastností motoru, tj. u motorkářů-sportovců.

#### Literatura

- [1] Černý, V.: Elektrotechnika a schéma el. výzbroje motorových vozidel.
- [2] Radioamatér 3/1964.
- [3] Steinberg, D.: Batteriespeiste Zündanlagen für OTTO-Motoren. Funktechnik 22/1967.
- [4] Radiový konstruktér 4/1965.

## TUNER VKV PRO OBĚ NORMY

Norbert Čuchna

Blíží se opět doba, kdy nastanou optimální přijmové podmínky pro VKV. Protože je neustálý zájem o příjem zahraničních vysílačů na tomto pásmu, přinášíme konstrukci tuneru VKV, který má velmi dobrou citlivost, velkou šířku pásm a jehož stavba je přitom velmi jednoduchá. Tuner lze připojit k jakémukoli mf zesilovači 10,7 MHz; pro příjem stereofonních programů je ovšem třeba, aby i mf zesilovač měl odpovídající šířku pásm (alespoň 300 kHz). Nejlepším mf zesilovačem k tomuto tuneru je zesilovač popsaný v Radiovém konstruktéru 1/68.

#### Základní údaje

Citlivost pro odstup s/s = 26 dB (ve spojení s mf zesilovačem z RK 1/68): 1  $\mu$ V.

Šířka pásm: 350 kHz.

Napájení: 12 V, asi 10 mA.

Sumové číslo: průměrně 3 až 4 dB.

Kmitočtový rozsah: 73,5 až 65,5 MHz, popř. 88 až 104 MHz (přepínatelný).

Tranzistory: 2 × GF505 (AF106), GF501 (GF502).

Výstup mf je upraven pro souosý kabel 75  $\Omega$ .

Možnost připojení doladovací diody (ADK) a AVC.

#### Zapojení

Tuner je běžně koncepcí. Tranzistor  $T_1$  je mf zesilovač s laděným vstupem, vstupní obvod je určen pro připojení antény 75  $\Omega$ , prutové nebo náhražkové antény (obr. 1).

Tranzistor  $T_2$  pracuje jako směšovač, tranzistor  $T_3$  jako oscilátor. Správná velikost oscilačního napětí pro směšovač se nastavuje kapacitním trimrem  $C$  v kolektoru  $T_3$ . Kmitočet oscilátoru je o mf kmitočet vyšší než kmitočet přijímaného signálu.

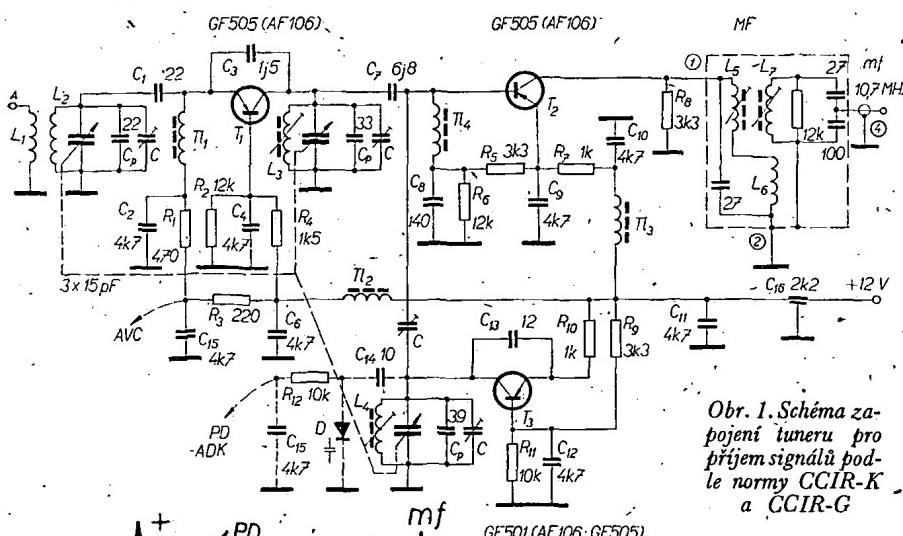


Obr. 7. Elektromagnetický zdroj pulsů

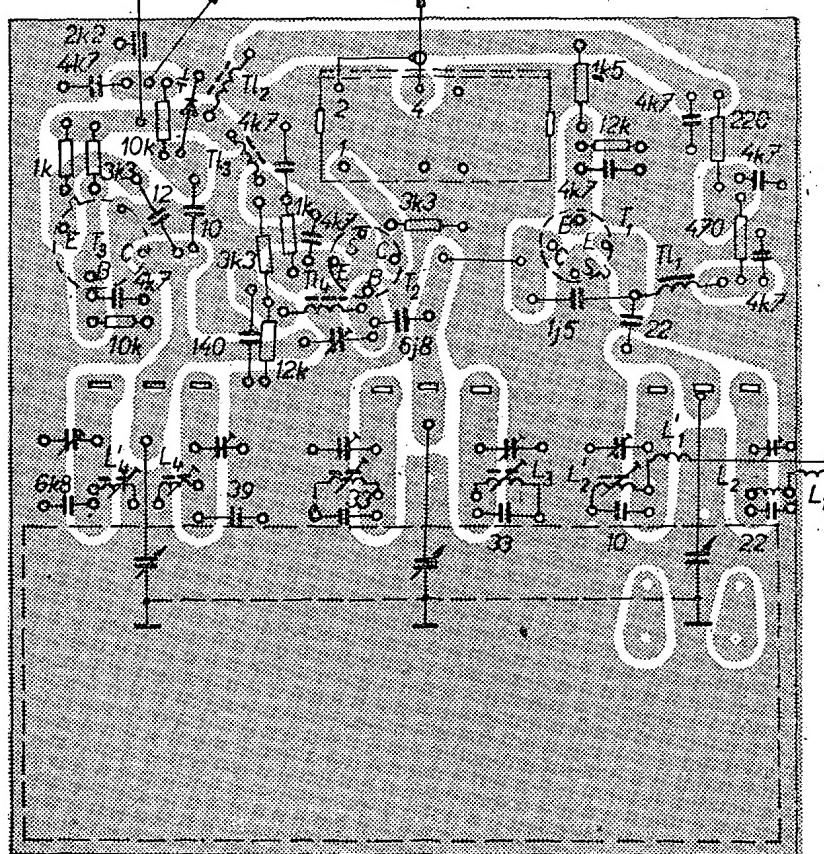
Čárkováné zakreslené součástky zapojíme tehdy, chceme-li v tuneru zavést samočinné doladování kmitočtu (ADK). V tom případě se přes odpor 10 k $\Omega$  přivádí na kapacitní diodu napětí z napěťového děliče v poměrovém detektoru a obvod oscilátoru se samočinně dolaďuje na nejsilnější příjem, tj. dolaďuje se přesně na přijímanou stanici.

Při použití tuneru ve spojení s mf zesilovačem z RK 1/68 není většinou třeba zavádět v tuneru AVC, neboť mf zesilovač má velmi dobře pracující omezovač. Pro nejvyšší nároky lze však AVC použít. Napětí AVC přivedeme ve vhodné velikosti z některého stupně mf zesilovače.

Plošné spoje a rozmístění součástek jsou na obr. 2.



Obr. 1. Schéma zapojení tuneru pro příjem signálů podle normy CCIR-K a CCIR-G



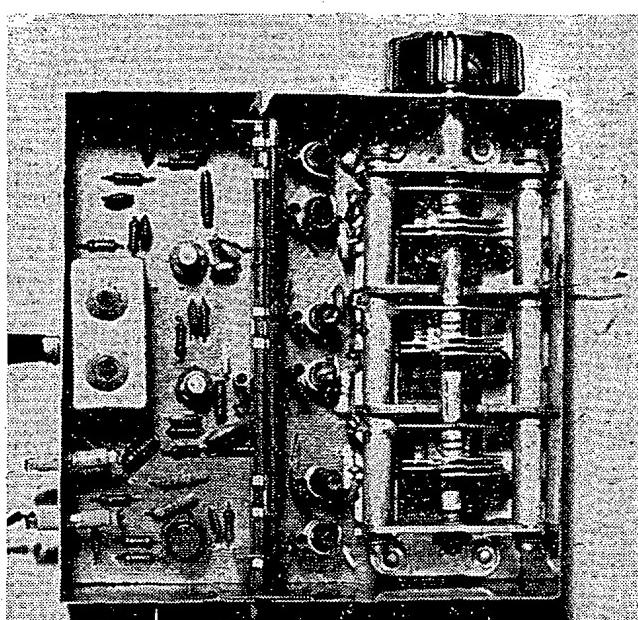
Obr. 2. Destička s plošnými spoji (B29) pro zapojení z obr. 1

#### Mechanická konstrukce

Celý tuner je na jedné desce s plošnými spoji. K ladění se používá trojité ladící kondenzátor  $3 \times 12$  až  $15$  pF ze starých zásob. Podobný kondenzátor lze snadno zhотовit i ze tří jednoduchých, tzv. dolaďovacích kondenzátorů, které byly před časem k dostání ve výprodeji. Lze také zhотовit kondenzátor z běžných materiálů podomácku; podrobný popis stavby je v knize Borovička: Přijímače a adaptory YKV, kterou vydalo SNTL v loňském roce.

Celá ladící jednotka i s prvním mf transformátorem je konstruována jako jeden stavební celek a je pečlivě stíněna krytem z pocínovaného plechu tloušťky asi 1 mm, který je v několika místech

Destičku B29 lze koupit v prodejně Radioamatér v Praze nebo objednat u 3. ZO Svařarmu v Praze, pošt. schr. 119. Cena 21,50 Kčs

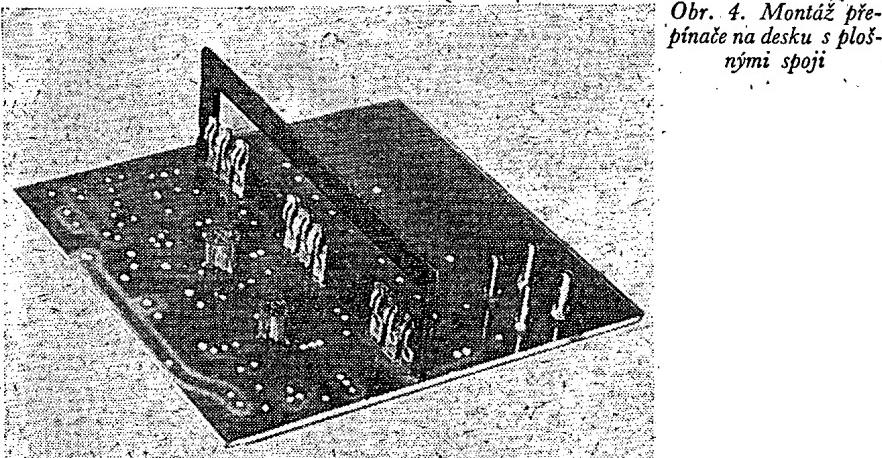


Obr. 3. Destička osazená součástkami ve stíněním krytu

připájen k zemnicí fólii destičky s plošnými spoji. Rozmístění součástek a celkový vzhled tuneru je zřejmý z obr. 3.

K přepínání rozsahů slouží přepínači lišta z magnetofonu Sonet, jejíž koncové polohy jsou aretovány pásky tlustšího plechu, připájeného jedním koncem do desky s plošnými spoji. Umístění rámečku přepínači lišty je zřejmé z obr. 4. Na obrázku jsou i objímky pro tranzistory T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> a čtyři koliky pro připojení antény a napájení – jde o základní destičku další verze tuneru, v níž se k ladění používá dvojitý ladící kondenzátor (vstup se něládí). V tomto zapojení se poněkud změní citlivost, pro místu se středně silným signálem však vyhoví tuner i v této úpravě velmi dobře. Jako ladící kondenzátor se proto zapojení hodí např. kondenzátor z přijímače Fidelio, Stradivari I nebo jiný ladící kondenzátor 2 × 12 až 15 pF. Velmi pěkné ladící kondenzátory pro VKV lze koupit v NDR, v radioamatérské prodejně v Drážďanech, Bürgerstrasse 47, nebo v Berlině (Warschauerstrasse). Jejich cena je však vysoká – např. trojity ladící kondenzátor 3 × 14 pF s postříbřenými plechy stojí 135 marek, tj. asi 400 Kčs.

Nedostatek malých dolaďovacích kapacitních trimrů mne také přinutil k tomu, abych si je zhotoval sám. Po mnoha zkouškách jsem vyrobil nejjednodušší a plně vyhovující trimr, který je na obr. 5. Jako materiál vnější elektrody slouží kus trubičky náplně do kuličkové tužky (rozměry jsou na obrázku). Vnitřní elektrodu kondenzátoru tvorí rovněž trubička z náplně, avšak menšího průměru. Dielektrikem je styroflexová fólie. Při konstrukci postupujeme tak, že nejdříve uřízneme z obou trubiček vhodně dlouhé kousky, pečlivě je vymyjeme v teplé vodě a vnější povrch vnitřní trubičky vyleštíme leštící pastou Silichrom do vysokého lesku. Po vyleštění připojíme na jeden konec vnitřní trubičky drátový přívod – ten příjde případě do plošných spojů. Pak vyleštěný povrch trubičky natřeme jemným olejem nebo vazelinou a navineme na ni pevně styroflexovou fólii tak, aby vnější elektroda (trubička o větším průměru) na ni šla ztuha nasunout. Styroflexová fólie musí být asi o 1 mm širší, než je délka vnější trubičky. Pak nahřejeme páječkou vnější trubičku; styroflexová fólie se při určité teplotě



Obr. 4. Montáž přípnače na desku s plošnými spoji

vtáhne do mezery mezi oběma trubičkami a drží pevně na vnitřní straně vnější trubičky. Změnou vzájemné polohy obou trubiček lze měnit kapacitu tohoto dolaďovacího kondenzátoru v rozmezí asi 3 až 15 pF. Je samozřejmé, že přívod vnější elektrody (trubička s větším průměrem) připájíme předem, před nasunutím styroflexové fólie.

Přívod napájecího napětí vede mezi průchodkovým kondenzátorem, který připájíme do stěny stínící krabičky.

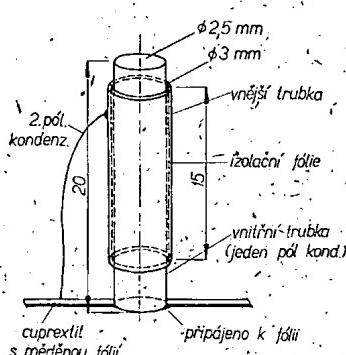
Výška stínící krabičky závisí na použitém ladicím kondenzátoru. V každém případě je však třeba, aby celý tuner byl stíněn ze všech stran, tj. i zespodu a shora. Proto zhotovíme kromě obvodového stínění i dvě víčka, která lze nasadit na obvodový plášť. Po sladění spodní i horní víčko připájíme v několika místech.

#### Cívky a tlumivky

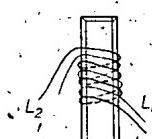
Všechny cívky jsou vinuty na kostříčkách o  $\varnothing 5$  mm s feritovými jádry M4. Počty závitů a použitý drát jsou přehledně sestaveny v tabulce.

Způsob vinutí cívek  $L_1$ ,  $L_2$  a čívek  $L_5$ ,  $L_6$  (mf transformátor) je na obr. 6 a 7. Cívky označené čárkami jsou pro rozsah VKV podle normy CCIR-K. Jádra cívek musí být z feritu, který je určen pro kmitočty kolem 110 MHz. Středovlnné ferity použít nelze!

Tlumivky  $Tl_1$  a  $Tl_4$  mají 23 závitů drátu o  $\varnothing 0,4$  mm CuP na feritové tyčce o  $\varnothing 2$  mm. Tlumivky  $Tl_2$  a  $Tl_3$  mají 14 závitů drátu o  $\varnothing 0,5$  mm CuP na feritové tyčce o  $\varnothing 3$  mm.



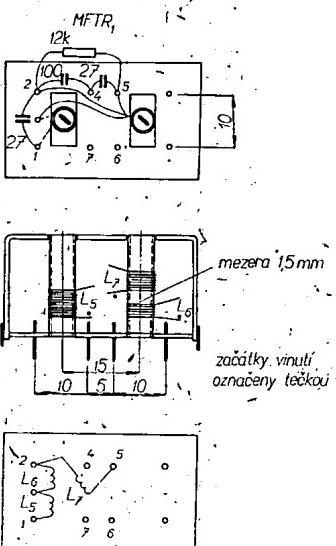
Obr. 5. Konstrukce dolaďovacího trimru



Obr. 6. Vinutí cívek  $L_1$  a  $L_2$

Tabulka cívek

$L_1$	3 závity drátu o $\varnothing 0,7$ mm CuP mezi závity $L_2$
$L_2$	3,5 závity drátu o $\varnothing 1$ mm CuAg
$L'_1$	4 závity drátu o $\varnothing 0,7$ mm CuP mezi závity $L'_2$
$L'_2$	4,5 závity drátu o $\varnothing 1$ mm CuAg
$L_3$	14,5 závity drátu o $\varnothing 1$ mm CuAg s mezerou mezi závity asi 1 mm
$L'_3$	3 1/4 závity drátu o $\varnothing 1$ mm CuAg s mezerou mezi závity asi 1,5 mm
$L_4$	2,5 závity drátu o $\varnothing 1$ mm CuAg s mezerou mezi závity asi 1 mm
$L'_4$	3 závity drátu o $\varnothing 1$ mm CuAg s mezerou mezi závity asi 2 mm
$L_{5,6}$	35 závitů drátu o $\varnothing 0,15$ mm CuP (induktost 4,9 $\mu$ H bez jádra, s jádrem asi 10 $\mu$ H) + 7 závitů stejněho drátu 35 závitů stejněho drátu jako $L_5$
$L_7$	



Obr. 7. Konstrukce mf transformátoru

#### Ostatní součásti

Odpory jsou miniaturní, na nejmenší zatištění. Kondenzátory jsou keramické, trubičkové nebo polštárové. V laděních obvodech používáme kondenzátory z hmoty Stabilit, které mají nejmenší změny kapacity v závislosti na teplotě. Mají šedou barvu a jsou značeny tmavěšedou tečkou. Blokovací kondenzátory 4,7 nF mohou být libovolné keramické.

#### Nastavování přijímače

Protože přijímač s tímto tunerem má velké zesílení, je třeba při ladění dodržovat přesný postup a snažit se o co nejvíce nastavení všech obvodů.

Tuner ladíme, buďto běžným způsobem signálním generátorem, nebo rozmittačem kmitočtu, což je rychlejší a přesnější. Všechny obvody tuneru

ladíme tak, aby zesílení bylo pokud možno v celém přijímaném pásmu co největší a stejně na všech kmitočtech. Tvar propustné křivky upravujeme roztahováním nebo stlačováním závitů cívek, popř. změnou kapacit kapacitních trimrů zapojených paralelně k ladícím kondenzátorům.

Doporučuji v každém případě nastavovat tuner před připojením dolaďovacích diod a AVC. Teprve je-li po naladění všechno v pořádku, připojíme AVC i dolaďovací diodu a tuner definitivně ladíme.

#### Literatura

Borovička, J.: Přijímače a adaptory pro VKV. SNTL: Praha 1967.

Richter, H.: Příručka techniky televizního příjmu a příjmu na VKV, II. vyd. SNTL: Praha 1965.

Hošek, Z., Pejskar, J.: Vysokofrekvenční tranzistorové zesilovače. SNTL: Praha 1967.

Sieber, B., Drábek, J.: Navrhování obvodů tranzistorových přijímačů. SNTL: Praha 1967.

Čermák, J., Navrátil, J.: Tranzistorová technika. SNTL: Praha 1967.

#### Televize v Rakousku

K 17. 1. 1968 dosáhl počet registrovaných televizních přijímačů v Rakousku 1 000 000.

S barevným vysíláním se začne pokusně v zimě 1968/69. S pravidelným barevným vysíláním v plném rozsahu se nepočítá dříve než kolem roku 1970. Výstavba sítě barevných vysílačů je rozvržena do čtyř etap; první etapa, která má skončit koncem roku 1968, zajistí příjem barevných signálů 97 % obyvatel. Vídň, 33 % obyvatel jižního Rakouska a několika procentů obyvatel přilehlých území. Během dalších etap bude výstavba vysílačů pokračovat tak, aby koncem roku 1969 mělo asi 86 % obyvatel celého Rakouska možnost příjmu barevných programů.

Zkušební barevné vysílání vysílá v současné době vysílač Kahlenberg na 34. kanále v pondělí, ve středu, ve čtvrtku a v pátek od 14 do 16 hod. - Mi-

\* \* - \*

#### Televizor za 50 dolarů

Pět typů nových elektronek, z nichž čtyři jsou kompaktrony, uvedla na trh americká firma General Electric Corp. ve snaze umožnit výrobci, vyrábět přenosný televizor pro příjem černobílého obrazu s menší obrazovkou, který by se na trhu prodával jen za 50 dolarů! Elektronky typu kompaktron sdružují více systémů v jedné baňce a jsou určeny pro přesné normalizované obvody v přijímači. Pro tentýž přijímač vyvinula uvědená firma tzv. „modulotron“. Je to soubor osmi výstřových odporek a šesti napařovacích kondenzátorů, umístěný ve skleněné baňce s kolíky, podobné elektronce. Při opravách mohou být tyto obvody jednoduše vyměněny. Podle údajů výrobce lze v černobílém televizním přijímači nahradit 75 % všech pasivních prvků modulotrony. Jejich použitím spolu s kompaktrony lze snížit náklady na materiál a výrobu na polovinu nynějších nákladů.

SZ

Funkschau 23/1967

# Tónový generátor

RNDr. Tomáš Naxera

## Technická data

Kmitočtová pásmá: 16 Hz až 160 kHz ve čtyřech rozsazích:

- A: 16 Hz až 180 Hz,
- B: 160 Hz až 1,8 kHz,
- C: 1,6 kHz až 18 kHz,
- D: 16 kHz až 160 kHz.

Výstupní průběh: sinusový nebo obdélníkový – výběr tlačítkem.

Výstupní napětí: sinusové, efektivní 0 až 1 V; obdélníkové 0 až 1 V (špička-špička), nastavitelné hrube i jemně.

Regulace: hrubě skokem po 10 dB: 0 V, 1 mV, 3 mV, 10 mV, 30 mV, 100 mV, 300 mV, 1 V;

jemně potenciometrem v rozsahu 15 dB.

Indikace: výstupní napětí měří přístroj DHR3.

Výstupní impedance: 600 Ω v rozsahu 0 až 300 mV, v rozsahu 1 V podle natočení regulátoru-výstupního napětí:

sinusový průběh 16 Hz až 20 kHz menší než 0,25 %, 50 kHz < 0,4 % a 100 kHz < 0,6 %, 150 kHz < 0,8 %.

Amplitudová stabilita: v celém kmitočtovém pásmu lepší než ± 0,5 dB.

Napájení: 30 mA/9 V, tj. 270 mW.

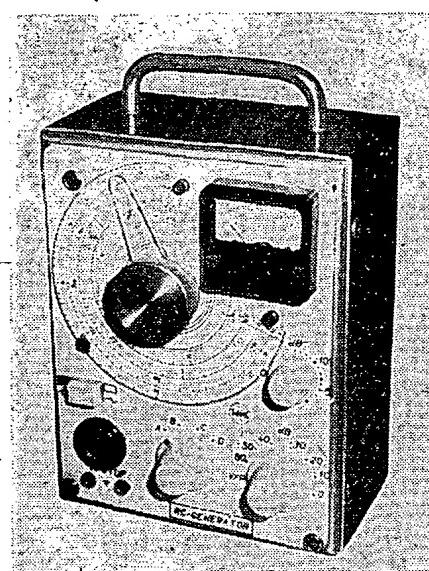
Rozměry skřínky: 135 × 175 × 80 mm.

Váha: 135 dkg.

## Popis zapojení

Generátor (obr. 1) lze rozdělit na dvě části: na vlastní oscilátor sinusových kmitů a na Schmittův klopný obvod, který vytváří obdélníkový průběh.

Při návrhu oscilátoru jsem vycházel ze zapojení v [1]. Oscilátor se skládá z dvoustupňového zesilovače a Wienova členu, zařazeného ve větví kladné zpětné vazby. Zesilovač (tranzistory  $T_1$  až  $T_3$ ) sestává od běžných zapojení dvoustupňových zesilovačů s komplementárním koncovým stupněm jen obvody zpětných vazeb. Z kolektoru  $T_2$  a  $T_3$  je vedena na bázi  $T_1$  přes Wienův člen kladná zpětná vazba, která způsobuje přivázání výstupu – vstupu  $qA \geq 1$  ( $A$  je zesílení zesilovače a  $q$  činitel zpětné vazby) rozkmitání oscilátoru. Abychom dostali konstantní amplitudu nezkreslených oscilací, musíme do oscilátoru zařadit člen, který působí jako nelineární zpětná vazba a udržuje stálou amplitudu oscilací (pak je  $qA = 1$ ). Tímto členem bývá obvykle perličkový termistor nebo žárovka. V našem případě jej tvorí odpory  $R_{15}$  a žárovky  $\tilde{Z}_1$  a  $\tilde{Z}_2$  a je připojen přes kapacitu  $C_{10}$  paralelně k emitorovému odporu  $R_{12}$ . Je napájen přes odpory  $R_{13}$  a  $R_{14}$  z výstupu zesilovače. Ke stabilizaci amplitudy se využívá nelinearity charakteristik žárovek  $\tilde{Z}_1$  a  $\tilde{Z}_2$ . Zvětší-li se totiž amplituda oscilací na výstupu, zvětší se také proud protékající žárovkami. Protože se však se zvětšujícím se proudem zvětšuje i odpory žárovek, je relativní přírůstek napětí na žárovkách větší než na výstupu. To však znamená, že přírůstek napětí, přicházejícího přes člen nelineární záporné zpětné vazby do emitoru  $T_1$ , je



větší než přírůstek napětí přicházejícího přes Wienův člen do báze  $T_1$ . Tím se zmenší zesílení tranzistoru  $T_1$ , což má za následek zmenšení amplitudy oscilací na výstupu a ta je tím udržována na nastavené velikosti. Velikost amplitudy oscilací lze nastavovat odporovým trimrem  $R_{14}$  asi od 0,3 V do 2 V. Pod 0,3 V přestává oscilátor kmitat a nad 2 V začíná koncový stupeň zesilovače limitovat, takže dostáváme zkreslený signál. Symetrický koncový stupně se nastavuje odporovým trimrem  $R_{16}$ . S tranzistory uvedenými ve schématu nejlépe vyhovuje uvedené odpory. Zmenšením odporu  $R_{17}$  se sice ještě poněkud změní zkreslení (způsobené převážně třetí harmonickou), ale zvětší se odběr ze zdroje, tranzistory se zahřívají a mění se jejich pracovní bod.

Kladná zpětná vazba se vede z výstupu zesilovače na bázi  $T_1$  přes Wienův člen. Ten určuje kmitočet oscilací. Hrubě (v poměru 1:10) je kmitočet určován kondenzátory  $C_1$  až  $C_4$  až  $C_8$ , pře-

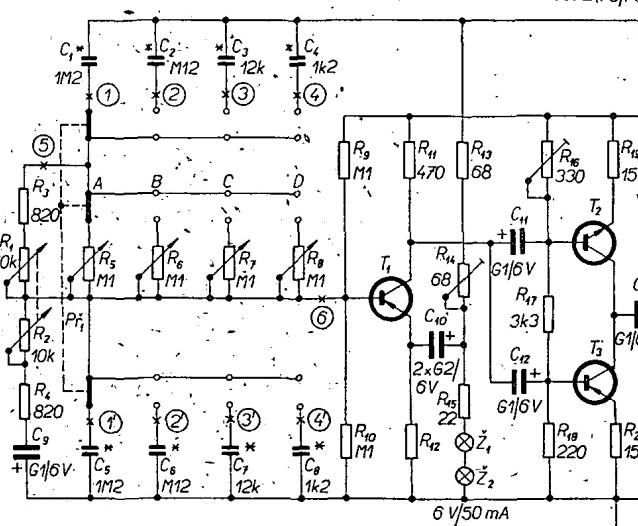
OC169(OC170)

101(102,104)NU70

OC72(75,76,77)

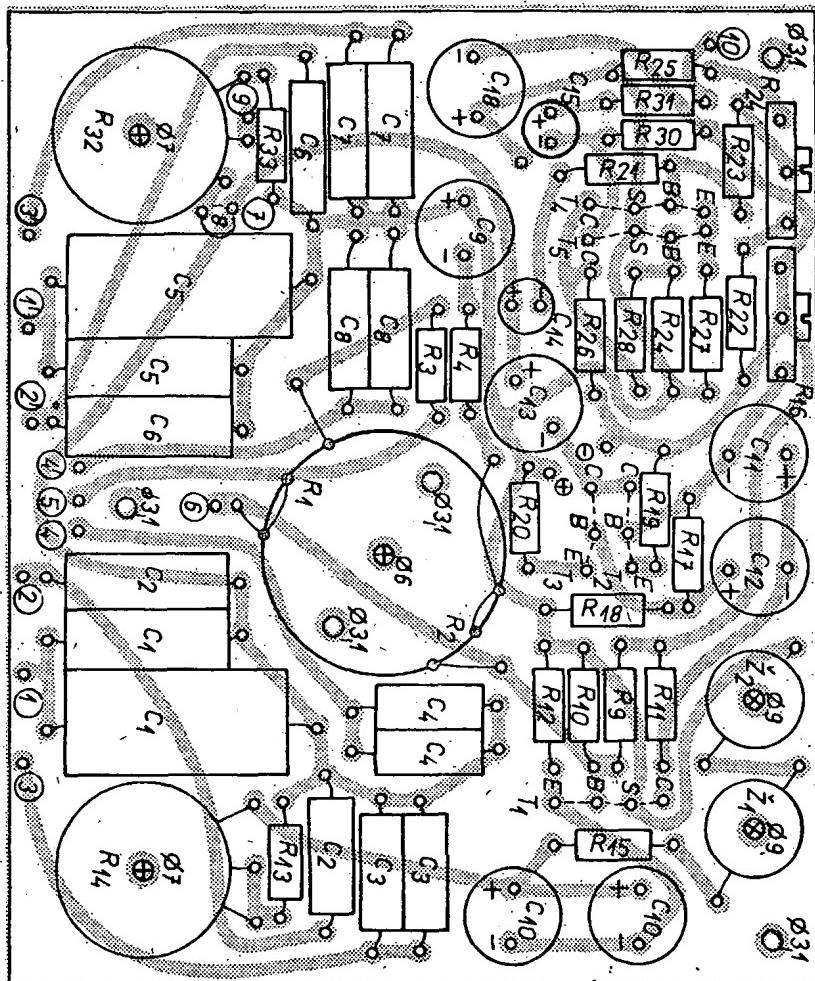
OC169(OC170)

OC169(OC170)



10M/10V 10M/10V

10K



Obr. 2. Obrazec plošných spojů (B31) a rozmištění součástek

pínanými přepínačem  $P_1$ . Jemně se kmitočet nastavuje dvojitým drátovým potenciometrem  $R_1, R_2$  (v poměru 1:11). Tím se dosáhne potřebného překryvání rozsahů. V sérii s dvojitým potenciometrem  $R_1, R_2$  jsou odpory  $R_3$  a  $R_4$ , které omezují plynulou změnu kmitočtu právě na poměr 1:11. Odporové trimry  $R_5$  až  $R_8$  kompenzují vliv vstupního odporu zesilovače na Wienův člen a umož-

nují nastavit konstantní amplitudu oscilačí v celém rozsahu jemného ladění. Mají-li potenciometry dobrý souběh, lze dosáhnout stability amplitudy lepší, než  $\pm 0,5$  dB. Máme-li menší nároky na stabilitu amplitudy, lze tyto čtyři trimry nahradit jediným. Pak se zmenší amplitudová stabilita (zejména na nejvyšším rozsahu) asi na  $\pm 1$  až 2 dB. Bližší údaje o tranzistorových nízkofrekvenčních oscilátořech a jejich návrhu jsou např. v [1], [2] a [3].

Výstup oscilátoru budí Schmittův klopny obvod [4]. Je to tvarovací obvod, který z přiváděného napětí sinusového průběhu vytvoří průběh obdélníkový. Zapojení má tu vlastnost, že je vždy jeden z tranzistorů „otevřený“ (vede) a druhý „zavřený“ (nevede). Tyto stavy se při přivedení střídavého napětí na bázi  $T_4$  střídají podle kmitočtu přiváděného napětí. Přitom doba přechodu z jednoho stavu do druhého je velmi krátká (v našem případě menší než 0,5  $\mu$ s). Obdélníkový průběh na výstupu je velmi dobrý v celém kmitočtovém pásmu.

Napětí sinusového i obdélníkového průběhu se přivádí na tlačítkový přepínač  $P_3$ , kterým volíme průběh napětí přiváděného přes jemný regulátor amplitudy  $R_{32}$  na výstupní dělič. Aby se při přepnutí na obdélníkový průběh nezměnily poměry v oscilátoru, zařazuje se místo  $R_{32} + R_{33}$  na výstup oscilátoru náhradní zatěžovací odpor  $R_{34}$ . Na běžec potenciometru  $R_{32}$  je připojen výstupní dělič zapojený tak, že se při přepínání přepínače  $P_2$  mění výstupní napětí po 10 dB a výstupní odpor zůstává stálý. Na běžec  $R_{32}$  je také připo-

jen přes usměrňovač ručkový měřicí přístroj DHR3, 200  $\mu$ A pro indikaci výstupního napětí.

### Konstrukce přístroje

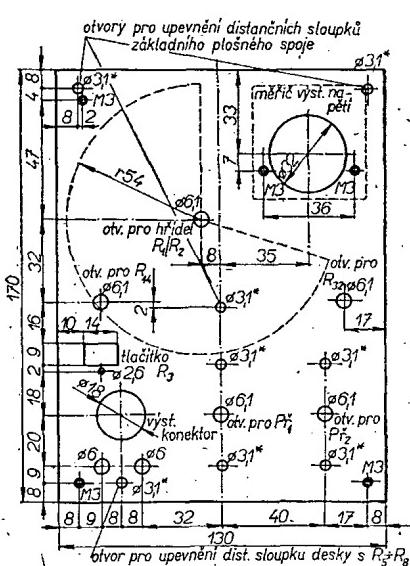
Přístroj je vestavěn do skřínky o rozměrech  $135 \times 175 \times 80$  mm. Skřínka je z polotvrdého hliníkového plechu tloušťky 1,5 mm. Skládá se ze dvou stejných čel a pláště, do něhož jsou obě čela vsunuta. Zadní čelo je s pláštěm spojeno nýtováním; přední čelo, které nese celý přístroj, je s pláštěm spojeno čtyřmi šroubkami M3. Přesný návod na zhotovení této skřínky je v [5].

Po zhotovení skřínky vyvrtáme do předního čela otvory pro ovládací prvky a ostatní součásti, které nese přední panel (obr. 3). Potom skřínku povrchově upravíme, např. nalakováním, eloxováním ap. Přední panel je kryt organickým sklem tloušťky 3 mm (obr. 4), pod nímž je štítek se stupnicí a s popisy ovládacích prvků.

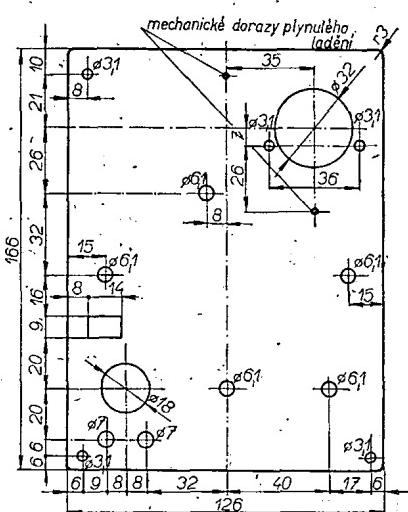
Protože do měřidla DHR3 musíme při výměně stupnice zasahovat (stupnice, kterou dostaneme při kalibraci, není shodná s původní stupnicí měřidla) a tím porušíme plombování, jsou diody  $D_1$  a  $D_2$ , odpory  $R_{50}$  a  $R_{51}$  a kondenzátor  $C_{17}$  umístěny přímo v zadní části měřidla. Vodiče od systému měřidla připojíme na vývody kondenzátoru  $C_{17}$ , společné body  $D_1$  a  $D_2$  a  $R_{50}$  a  $R_{51}$  vydělíme na svorky měřidla. Na jedné ze svorek je zvnějšku připevněn odporný trimr  $R_{39}$  tak, že je z boku přístroje přístupný. Tyto součástky lze samozřejmě umístit i mimo měřidlo na samostatnou destičku, nebo použít jako indikátor citlivé střídavého měřidla.

Výstupní dělič je na přepínači  $P_3$ , odpor  $R_{34}$  na tlačítkovém přepínači  $P_3$ . Na zvláštní destičce (připevněné na distanční sloupku nad výstupním konektorem), jsou odpornové trimry  $R_5$  až  $R_8$ . Všechny ostatní elektrické součásti jsou na základní cuprexitové desce s plošnými spoji (obr. 2).

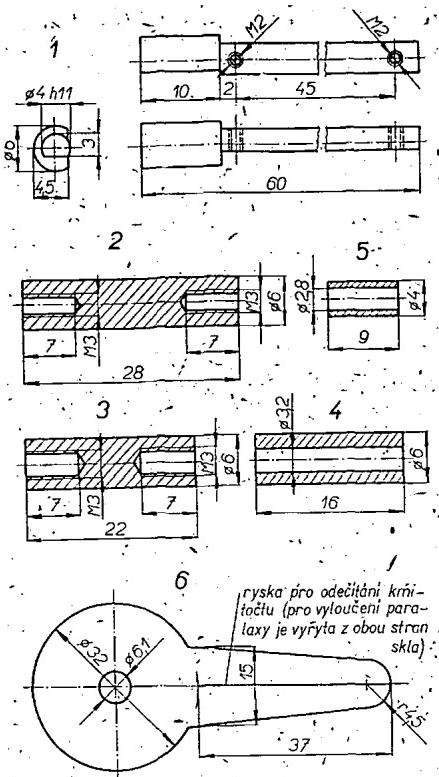
Všechny součástky neoznačené hvězdičkou mohou být v běžných tolerancích řady E12. Pokud chceme vystačit s jedinou stupnicí pro kmitočet, musíme přesně dodržet kapacity kondenzátorů  $C_1$  až  $C_8$  ve Wienově členu, jinak by se při přepínání rozsahů neměnily kmitočty v poměru 1:10 a navíc by nemusel být útlum Wienova členu na všech roz-



Obr. 3. Přední panel generátoru (hvězdičkou jsou označeny otvory pro šrouby se zapuštěnou hlavou). Otvory se závitem M3 jsou pro upevnění desky z organického skla a měřidla



Obr. 4. Krycí deska předního panelu z organického skla



Obr. 5. Mechanické díly generátoru: 1 - hřídel potenciometrů  $R_1$ ,  $R_2$  (1 ks, mat. Fe); 2 - distanční sloupek pro upevnění destičky s plošnými spoji (3 ks, mat. Fe, Cu apod.); 3 - distanční sloupek pro uchycení desky s  $R_5$  až  $R_8$  (1 ks, mat. Fe, Cu apod.); 4 - distanční sloupek pro přepínače  $P_1$ ,  $P_2$  (4 ks, mat. libovolný); 5 - distanční sloupek pro přepínač  $P_3$  (1 ks, mat. libovolný); 6 - ukazatel kmitočtu (1 ks, mat. org. sklo tl. 3 mm)

sázích stejný, což by při přepínání způsobilo změnu amplitudy oscilací. Na nejvyšším rozsahu (16 kHz až 160 kHz) se již uplatňují parazitní kapacity a hlavně indukčnost dvoujitého ladicího drátového potenciometru  $R_1$ ,  $R_2$ , takže stupnice pro tento nejvyšší rozsah nesouhlasí přesně se stupnicí pro ostatní rozsahy. Proto je vhodné použít pro tento rozsah samostatnou stupnici.

Abychom mohli přesně nastavit  $C_1$  až  $C_8$ , jsou tyto kapacity skladány vždy ze dvou kondenzátorů řady E12 (např. 1,2  $\mu\text{F}$  lze složit z 1  $\mu\text{F}$  a 0,22  $\mu\text{F}$  apod.). Pokud jsme se rozhodli nakreslit pro každý rozsah samostatnou stupnici, nemusíme zcela přesně dodržet kapacity kondenzátorů, uvedené ve schématu, vždy však musí být  $C_1 = C_5$ ,  $C_2 = C_6$ ,  $C_3 = C_7$  a  $C_4 = C_8$ .

Protože na trhu nejsou dvojití potenciometry s dostatečně přesným souběhem a s vhodným odporem (nejlepší by byly dvojití potenciometry s kovovou vrstvou a s exponenciálním průběhem), a protože jsem chtěl přistavět přístroje použit jen tuzemské a každému dostupné součástky, zhodnil jsem dvojitý potenciometr  $R_1$ ,  $R_2$  složením ze dvou jednoduchých. Nejlépe se k tomu hodily drátové potenciometry typu WN69050/10k.

Nejprve u obou potenciometrů odšroubujeme bakelitová tělesa se sběrači a výjmeme hřídele. Potom u jednoho

z potenciometrů odvrátame vrtákem o  $\varnothing 3,1$  mm závit sloužící k připevnění potenciometru. Obě takto upravená tělesa potenciometrů připevníme dvěma šroubkami M3x25 na destičku s plošnými spoji. Na hřídel potenciometrů zhotovený podle obr. 5 nasadíme až k tlustému konci sběrač a zajistíme jej šroubkem M2. Potom hřídel se sběračem prostrejme oběma tělesa potenciometrů, ze strany spojuj nasadíme druhý sběrač a opět jej zajistíme šroubkem M2. Potom natočíme tělesa potenciometrů tak, aby šlo hřídel volně otáčet a přitom sběrače dosahovaly současně krajních poloh. Pak šroubky M3 dotáhneme. Pokud je sběrač potenciometru konstruován tak, že se odporné dráhy dotýkají větší plochu, natočíme jej do takové polohy, aby se dráhy dotýkaly bodově – jinak bylo ladění u výšších kmitočtů velmi obtížné.

### Napájení

Přístroj je napájen ze dvou plochých baterií typu 313. Spolehlivě pracuje i při napájení 6,5 až 7 V, poněkud však klesne amplituda oscilací (asi o 5 až 10%). Napájení z plochých baterií je velmi výhodné, protože odpadá potřeba důkladné filtrace napájení a pečlivé odstínení výstupního děliče od obvodů sítě. Baterie vydrží v přístroji (při odberu 30 mA) značně dlouho, generátor je zcela nezávislý na síti a je od ní dokonale oddělen. Baterie jsou umístěny na zadní stěně a jsou k ní přidržovány kovovou planžetou.

### Uvádění do chodu, cejchování

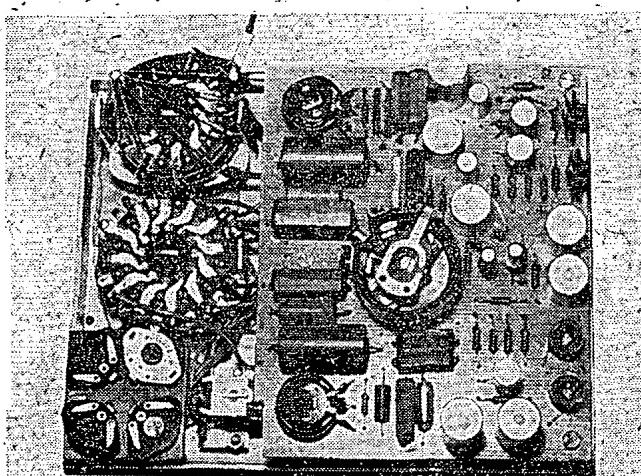
Nejprve překontrolujeme správnost zapojení celého přístroje. Potom nastavíme potenciometry  $R_1$ ,  $R_2$  a  $R_{14}$  na minimální odpór,  $R_5$  až  $R_8$  a  $R_{14}$  na maximální odpór a přepínač  $P_1$  do polohy A (to odpovídá nejnižším kmitočtům). Připojíme (přes miliampermétr) napájecí napětí 9 V. Zatím oscilátor nekmitá a odber ze zdroje se pohybuje kolem 13 mA. Je-li značně vyšší nebo nižší, je v zapojení chyba nebo je vadná některá ze součástek. Pokud se odber pohybuje kolem 13 mA, připojíme do bodu 7 osciloskop a otáčíme sběračem trimru  $R_{16}$ , až nasadí oscilace. Přitom se zvětší odber ze zdroje asi na 30 mA. Na výstupu dostáváme silně zkreslený (omezený) průběh. Zmenšováním odporu trimru  $R_{14}$  se zmenšuje amplituda oscilací; oba trimry nastavíme tak, abychom na zatěžovacím odporu  $R_{32} + R_{33}$  dostali nezkreslený sinusový signál o úrovni asi 2 V. Pokud je nezkreslený sinusový signál menší než 2 V, je závada pravděpodobně v nesymetrii koncového stupně

Destičku s plošnými spoji B31 lze zakoupit v prodejně Radioamatér v Praze nebo objednat u 3. ZO Svatopluk Čech v Praze, poštovní schr. 119. Cena je 26 Kčs.

(tranzistory  $I_2$  a  $I_3$  nejsou párované), nebo má  $T_1$  značně velký zbytkový proud, takže jeho pracovní bod je mimo přímkovou část charakteristiky. Pokud má nezkreslený signál napětí 2 V, zmenšíme odpor trimru  $R_{14}$  tak, aby se amplituda zmenšila na 1,2 až 1,3 V. Budeme-li potenciometrem  $R_1$ ,  $R_2$  snižovat kmitočet, amplituda se začne zmenšovat a oscilátor při dalším snížení kmitočtu přestane kmitat. Vytočíme potenciometr  $R_1$ ,  $R_2$  na maximální odpór (nízké kmitočty) a otáčíme trimrem  $R_5$ , až nasadí oscilace. Nastavíme jej tak, aby amplituda oscilací byla při maximálním i minimálním odporu  $R_1$ ,  $R_2$  stejná. Pak se při protáčení (po ustálení přechodového jevu) nemá amplituda v celém rozsahu potenciometru  $R_1$ ,  $R_2$  měnit o více než  $\pm 0,5$  dB.

Někdy se však stává, že drátové potenciometry u dorazu vynechávají – mají místo, kde se běžec nedotýká odporového drátu. V této poloze vysadí, nebo naopak amplituda vzrosté tak, že se signál omezuje. Pak si můžeme pomocí tím, že vytvoříme mechanické dorazy, aby běžec potenciometru měl v celém rozsahu doteck s odporným drátem. Tato závada se objevila i v popisovaném vzorku. Mechanické dorazy jsem vytvořil na předním panelu z organického skla dvěma šroubkami M3, které omezují pohyb ukazatele kmitočtu na požadovaný rozsah. Protože však část odpornové dráhy zůstává nevyužita, může se stát, že rozsah plynulého ladění je menší než 1:11, takže se rozsahy nepřekrývají. V tom případě zmenšíme odpory  $R_3$  a  $R_4$  natolik, abychom dosáhli překrytí rozsahů. Po této úpravě se může zmenšit amplitudová stabilita; v takovém případě dosáhnieme původního stavu změnou nastavení  $R_{14}$  a  $R_5$ .

Jestliže se amplituda při ladění mění o méně než  $\pm 0,5$  dB a lze ladit v rozsahu 1:11, přepneme ná vyšší rozsah. Máme-li  $R_1$ ,  $R_2$  vytocen na minimální odpór, má být amplituda stejná jako na předcházejícím rozsahu. Pokud tomu tak není, změníme kapacitu kondenzátoru  $C_2$  nebo  $C_6$  (je-li amplituda menší, zmenšíme  $C_6$  nebo zvětšíme  $C_2$  – a naopak při větší amplitudě). Nemění-li se amplituda v této poloze  $R_1$ ,  $R_2$  při přepínání rozsahů A a B, vytocíme  $R_1$ ,  $R_2$  na maximální odpór a trimrem  $R_6$  nastavíme stejnou amplitudu, jaká byla ve druhé krajní poloze. Podobně postupujeme i pro zbyvající dva rozsahy. Tak nastavíme všechny čtyři rozsahy; amplituda se při ladění od 16 Hz do 160 kHz smí měnit maximálně o  $\pm 0,5$  dB. Pokud se mění při jemném ladění více, není dobrý souběh potenciometrů  $R_1$ ,  $R_2$ .



Obr. 6. Celkové uspořádání generátoru

$R_2$  a musíme jej opravit natočením běžců nebo i změnou  $R_3$ , popř.  $R_4$ .

Pracuje-li generátor kmitou sinusového průběhu spolehlivě v celém kmitočtovém pásmu, zmáčkneme tlačítka  $P_3$  a nastavíme trimrem  $R_{24}$  stejnou středu výstupního napětí obdélníkového průběhu. Amplituda má být 1 V (špička-špička). Pokud máme dobrý osciloskop, který spolehlivě přenesec nízké kmitočty rádu Hz i vysoké rádu MHz, musí mít signál v celém kmitočtovém pásmu velmi dobrý obdélníkový průběh. Na kmitočtech kolem 100 kHz a vyšších lze poněkud upravit přední hranu paralelním připojením kondenzátoru ke společnému emitorovému odporu  $R_7$ . Kapacita paralelního kondenzátoru závisí značně na použitých tranzistorech (pro 0C169 a 0C170 je asi do 100 pF).

Je-li všechno v pořádku, přikročíme ke kalibraci generátoru. Nejprve ocejchujeme kmitočtovou stupnici. Na přední panel generátoru přiložíme papír s nakreslenou kružnicí o průměru 10,5 cm tak, že středem kružnice prochází hřídel potenciometru  $R_1$ ,  $R_2$ . Na kružnici si předem označíme body (např. po 0,5 cm) a očislujeme je. Potom na hřídel potenciometrů  $R_1$ ,  $R_2$  upevníme knoflík s ukazatelem kmitočtu tak, aby jím bylo možné otáčet od jednoho dorazu ke druhému a přitom oscilátor pracoval (aby se sběrače potenciometrů  $R_1$  a  $R_2$  v celém rozsahu ladění dotýkaly odporného drátu).

Máme-li k dispozici přesný měřicí kmitočtu (např. číslicový), připojíme výstup generátoru na vstup tohoto měřiče a zhotovíme si tabulkou, do níž zapíšeme naměřené kmitočty a jim odpovídající čísla na obvodu kružnice.

Protože tuto možnost většina amatérů nemá, popíšeme ještě nejběžnější způsob kalibrace podle továrního generátoru a osciloskopu. Výstup našeho generátoru připojíme např. na vertikální zesilovač osciloskopu a tovární generátor na horizontální zesilovač osciloskopu. Nastavíme-li kmitočty obou generátorů tak, že na stínítku osciloskopu dostaneme šíkmou úsečku, elipsu nebo kružnici, jsou kmitočty obou generátorů stejně. Opět jako v předcházejícím případě zhotovíme tabulkou, do níž zapíšeme kmitočty přečtené na továrním generátoru a jim odpovídající čísla na obvodu kružnice. Kalibraci uděláme pro všechny čtyři kmitočtové rozsahy  $A$  až  $D$ . Pokud mají kondenzátory  $C_1$  až  $C_8$  kapacity uvedené ve schématu, musí být stupnice pro rozsah  $A$  až  $C$  shodné a stupnice rozsahu  $D$  trochu odlišná. Na kladívkou čtvrtku napišeme tuší popisy jednotlivých ovládacích prvků a čtvrtku upravíme tak, abychom ji mohli přiložit na přední panel přístroje. Potom na čistý papír narýsujeme tuší stupnice podle tabulky. Největší průměr stupnice může být 10,6 cm. Přebytečný papír odstraníme a kruhovou stupnicu navléčeme na hřídel potenciometrů  $R_1$ ,  $R_2$ . Stupnici natočíme tak, aby se ukazat kmitočtu, omezený mechanickými dorazy, mohl pohybovat právě od jednoho okraje stupnice ke druhému. Potom na přední panel upevníme krycí organické sklo a přisroubujeme je třemi šroubkami M3, připevníme výstupní konektor a knoflíký přepínače  $P_1$ ,  $P_2$  a potenciometru  $R_{32}$ . Okrajem stupnice prochází hřídel trimru  $R_{14}$ , přistupný jen šroubovákem (je pod rovinou organického skla). Potom na hřídel potenciometrů  $R_1$ ,  $R_2$  upevníme knoflík s ukazatelem a zkонтrolujeme na

libovolném rozsahu, souhlasí-li stupnice s kmitočtem generátoru. Pokud se kmitočet trochu liší, pootočíme ukazatel na hřídel potenciometru.

Pak ocejchujeme měřidlo. Na výstup generátoru připojíme milivoltmetr nebo cejchovaný osciloskop a přepinačem  $P_2$  a potenciometrem  $R_{32}$  nastavíme výstupní úroveň 1 V. Potom natočíme trimr  $R_{49}$  tak, aby ručka měřidla ukazovala plnou výchylku. Potenciometrem  $R_{32}$  zmenšíme výstupní napětí a sestavíme tabulkou, do níž vyneseme závislost výchylky ručky měřidla na velikosti výstupního napětí. Totéž uděláme pro rozsah —10 dB (tj. do 316 mV), po případě i pro decibelovou stupnici. Potom nakreslíme podle tabulky novou stupnici a umístíme ji místo původní. Měřidlo připevníme na přední panel generátoru a tím je vlastně generátor hotov. Můžeme ještě milivoltmetrem zkontovalovat výstupní dělič a případné odchylky od skoků po 10 dB opravit změnou odporu  $R_{35}$  až  $R_{47}$ . Bližší údaje o způsobech cejchování přístrojů, měření kmitočtů atd. jsou např. v [3], [6], [7] a mnohokrát byly na stránkách Amatérského radia.

#### Použití přístroje

Protože o tónových generátorech se již psalo mnohokrát, uvádíme jen stručný přehled použití s odkazy na literaturu.

#### Měření nf zesilovačů:

- měření kmitočtové charakteristiky [3], [6], [7], [8],
- měření zkreslení (tvar., intermod.) [3], [6], [7], [8], [9],
- měření fázové charakteristiky [3], [6], [7], [9],
- měření stabilitu [3], [7], [9],
- měření zesílení [3], [6], [7], [8], [9],
- měření výkonu [3], [6], [7], [8],
- měření pravoúhlým průběhem [3], [6], [7], [8], [9].

Měření obecných čtyřpólů a dvojpólů: [7], [9].

Měření na magnetofonech: [10].

Měření kmitočtu: [3], [6], [7], [9].

#### Literatura:

- [1] Vackář, J.: Tranzistorový nízko-frekvenční generátor. SNTL: Praha 1966.
- [2] Horna, O. A.: Zajímavá zapojení s tranzistory. SNTL: Praha 1963.
- [3] Hyau, J. T.: Měření a sladování amatérských přijímačů. SNTL: Praha 1964.
- [4] Budinský, J.: Technika tranzistorových spinacích obvodů. SNTL: Praha 1963.
- [5] Mařík, P.: Skříňka pro tranzistorové měřicí přístroje. AR 1/1966, str. 13.
- [6] Donát, K.: Měření a výpočty v amatérské radiotechnice. NV: Praha 1961.
- [7] Kleskeň, B.: Měření v radiotechnice. SNTL: Praha 1962.
- [8] Hyau, J. T.: Zesilovače pro věrnou reprodukci. SNTL: Praha 1960.
- [9] Nadler, M.: Osciloskopická měření. SNTL: Praha 1958.
- [10] Hoříšek, A.: Magnetofony, jejich údržba a opravy. SNTL: Praha 1966.
- [11] Stavební návod a popis 26. Vydání MVO.

#### Velký vzestup radioamatérského hnutí v NSR

Ve srovnání s rokem 1955 je v NSR počet radioamatérů, kteří mají povolení k provozování krátkovlnných vysílačů, více než trojnásobný (stav k 1. 1. 1968). Přesně 90 % všech vlastníků povolení jsou členy radioamatérské organizace DARC, popřípadě radioamatérské organizace Německé pošty VFDP (Verband der Funkamateure der Deutschen Bundespost), která je kolektivním členem DARC. Počet koncesionářů v jednotlivých letech (vždy k 1. lednu):

1955	— 4 045	1962	— 8 123
1956	— 4 389	1963	— 8 933
1957	— 4 866	1964	— 9 543
1958	— 5 583	1965	— 10 144
1959	— 5 747	1966	— 10 906
1960	— 6 625	1967	— 11 641
1961	— 7 348	1968	— 12 796

Správa pošt vydala k 1. lednu 1968 tato zvláštní oprávnění: 75 pro provoz A4 – amatérské televizní vysílače, 200 pro provoz dálhopisu v rámci radioamatérské činnosti; jsou časově omezena na 3 roky.

V současné době jsou plně obsazeny volací znaky DL0AA až DL9ZZ, DJ0 až DJ9, DK1, DK2, začátek DK3, DC6AA až DC6MJ v NSR a DC7AA až DC7AE v záp. Berlíně.

Podle Funkschau č. 4 a 6/1968

SZ

\* \* \*

#### Tranzistory pro velmi rychlé výkonové spínací obvody

Rovnoměrný užitečný rozsah proudového zesilovačního činitele při provozním proudu kolektoru od 100  $\mu$ A do 1 A mají nové křemíkové epitaxně planární tranzistory p-n-p 2N4030 až 2N4033 firmy Standard Telephones and Cables Ltd. Typy 2N4030 a 2N4032 mají zesilovací činitel 40 až 120, 2N4031 a 2N4033 100 až 300 při proudu kolektoru 100 mA a napětí 5 V. Zesilovací činitel jednotlivých typů se mění jen zcela nepatrně v závislosti na proudu kolektoru. Tak např. 2N4032 má minimální zesilovací činitel větší než 30, 25, 40 a 40 při proudech 100  $\mu$ A, 500  $\mu$ A, 1 A a 500 mA při teplotě okolo — 55 °C. Krátké spínací časy – doba sepnutí max. 100 ns, doba doběhu max. 350 ns, doba poklesu max. 50 ns – dovolují použití všech typů tranzistorů ve výkonových spínacích obvodech a lineárních zesilovačích. Mezní kmitočet prvních dvou typů je v rozmezí 100 až 400 MHz, druhých dvou typů 150 až 500 MHz. Tranzistory 2N4030, 2N4032 mají menší přípustnou ztrátu kolektoru (500 mW) a napětí kolektoru proti bázi a proti emitoru 60 V, 2N4031, 2N4033 výkon 800 mW, napětí kolektoru 80 V. Proud kolektoru se připouští špičkově až do 1 A. Tranzistory jsou vestavěny v pouzdru TO-5.

SZ

\* \* \*

#### Anténa s diodovým zesilovačem

Ve Spojených státech byl zkouškami ověřen zajímavý nápad: miniaturní anténa se zesilovačem s tunelovými diodami, napájená z jednoho článku. Jde o tzv. anténu s aktivním reflektorem, která má širokopásmovou charakteristiku a stykový zisk kolem 20 dB. Anténa se používá v radiolokačních majáčích a může pracovat na kmitočtech přes 500 MHz.

Mi

# ŽIVLÁSTNOSTI STEREOFÓNNEHO PRÍJMU

Ing. Károl Hodinár

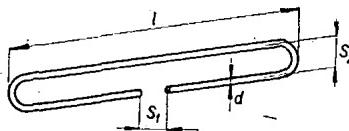
Príjem stereofónneho rozhlasu kladie niektoré mimoriadne požiadavky na vlastnosti obvodov stereofónneho príjimača, na anténu, jej umiestnenie apod. Dobrý stereofónny príjimač musí splňovať určité kvalitatívne predpoklady. Dôležitou otázkou je aj hranica možnosti príjmu stereofónnych programov na väčšie vzdialenosť. Kým pri príjme miestnych vysielačov nevznikajú žiadne ľažkosti, diaľkový príjem stereofónneho vysielania je oproti monofónnemu príjmu značne obmedzený a vyžaduje si vždy kvalitnú smerovú anténu. Obmedzenie možnosti príjmu stereofónnych programov na väčšie vzdialenosť je spôsobené predovšetkým zvýšeným šumom a menšou odolnosťou príjimača proti rušeniu susednými vysielačmi, odrazom a fázovým posuvom elektromagnetickej vln.

Šum u stereofónneho príjmu sa zvyšuje následkom zväčšenej šírky pásma prenášaných kmitočtov a tiež tým, že na prenos informácie oboch kanálov sa využíva len 90 % celkového kmitočtového zdvihu, zbyvajúcich 10 % pripadá na pilotný kmitočet. Podľa teórie informácií je množstvo prenášaných informácií a veľkosť šumu vzájomne proporcionálna. Kým pri príjme monofónneho rozhlasu je šírka prenášaného pásma 30 Hz až 15 kHz, u stereofónneho príjmu musíme počítať s prenášaným kmitočtovým rozsahom 30 Hz až 53 kHz. Vieme pritom, že šum stúpa úmerne so šírkou pásma, a to asi o 3 dB na oktávu. To prakticky znamená, že stereofónne prijímaný rozhlasový program bude oproti monofónnemu príjmu viac zasúmený a je tu potrebné väčšie vysokofrekvenčné napätie z antény. Výpočtom možno dokázať [1], že pri ideálnom obmedzení medzifrekvenčného signálu v obmedzovači činí zhoršenie šumu pri stereofónnom príjme oproti monofónnemu 21,6 dB. Pri nedokonalom obmedzovaní sa šumové pomery ešte ďalej zhoršujú. Ak bérieme teda do ohľadu záťaľ len zvýšenie šumu, značí to prakticky, že pre príjem stereofónneho programu s rovnakým odstupom šumu je na vstupe príjimača potrebné približne desaťsobne väčšie napätie. Ak uvažujeme citlivosť obmedzenú šumom u bežných monofónnych prijímačov 1 až 3  $\mu\text{V}$ , pre príjem stereofónnych programov a rovnaký pomer signálu k šumu budú mať tieto príjimače citlosť 10 až 30  $\mu\text{V}$ .

Reflexie a rušenie susednými vysielačmi však spolu s nedokonalým obmedzovaním pri malých vstupných napätiach hranicu citlivosti stereofónnych prijímačov ešte ďalej posúvajú.

Stereofónny prijímač je oveľa citlivejší na rušenie odrazmi s fázovým posuvom prijímaných elektromagnetickej vln. Kým u monofónneho príjmu sa odrazy prakticky rušivo neprejavujú,

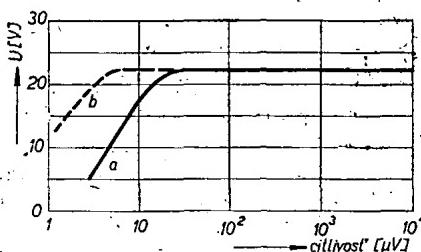
vyžaduje stereofónny príjem príjimať pokiaľ možno len priamú vlnu s čo najmenším percentom odrazov. U stereofónneho príjmu vzhľadom na vyšší modulačný kmitočet sa prejavujú rušivo už odrazy spôsobené prekážkami vzdialenosťou 100 m a viac. U monofónneho príjmu sa táto hranica posúva až na 1 000 m. Ak predpokladáme, že intenzita rušivých odrazových vln sa zmenšuje so vzdialenosťou od odrazovej plochy, získame hneď predstavu o väčšom nebezpečenstve rušivých odrazov u stereofónneho príjmu.



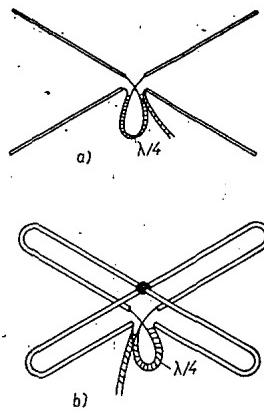
Obr. 2. Slúčkový dípol

Ako je známe, prejavuje sa u kmitočtového modulácie rušenie susednými vysielačmi len veľmi málo, pretože postranné pásma slabšieho vysielača sú vždy silnejším vysielačom takmer úplne potlačené. Predpokladom dobrého potlačenia susedného vysielača je aj v tomto prípade dobré amplitudové obmedzovanie. U stereofónneho príjmu sa následkom zväčšenej šírky pásma medzifrekvenčného dielu zväčšuje aj nebezpečenstvo rušenia susednými vysielačmi, pretože rušivé napätie susedných vysielačov sú tým menej potlačené.

Praktické skúsky ukázali v súlade s predchádzajúcimi úvahami, že na kvalitný bezšumový stereofónny príjem bez rušenia je u dnes bežných stereofónnych prijímačov potrebné vstupné napätie 30 až 100  $\mu\text{V}$ , u špičkových prijímačov okolo 10  $\mu\text{V}$ . Veľkosť potrebného vysokofrekvenčného vstupného napäcia je pritom silne závislá od dobrej činnosti obmedzovača. Dobrý stereofónny príjem je možný až pri tak veľkom vstupnom napäti, pri ktorom obmedzovač pracuje naplno. Na obr. 1 je charakteristika obmedzovača vyjadrená závislosťou jednosmerného napäcia  $U$  na elektrolytickom kondenzátore pomerového detektora na vstupe vysoko-



Obr. 1. Charakteristika obmedzovača elektronkového príjimača VKV; a - bežný monofónny príjimač, b - kvalitný stereofónny príjimač.



Obr. 4. Križový dípol; a - kombinácia dvoch jednoduchých dípolov, b - kombinácia dvoch slúčkových dípolov

frekvenčnom napäti príjimača. Kvalitný stereofónny príjem je podmienený tak veľkým vstupným vysokofrekvenčným napätiom z antény, aby napätie na kondenzátore pomerového detektora dosiahlo hodnotu  $U_{max}$ .

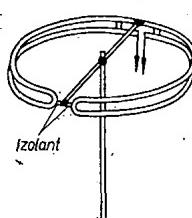
O tom, či napätie z antény postačuje pre kvalitný stereofónny príjem, sa môžeme ľahko presvedčiť aj bez stereodekodéra dvomi spôsobmi:

Prvý spôsob predpokladá, že poznáme hodnotu  $U_{max}$  (obr. 1) pomerového detektora príjimača, ktorým meranie prevádzame. Ak túto hodnotu nepoznáme, zmeriame si ju pri naladení príjimača na miestny vysielač. Pri naladení na testovaný stereofónny vysielač zmeriame potom napätie na elektrolyticom kondenzátore pomerového detektora. Ak hodnota tohto napäcia dosahuje alebo sa blíži k  $U_{max}$ , môžeme predpokladať, že daný stereofónny vysielač môžeme zachytiť v požadovanej kvalite.

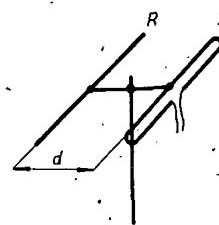
Pri druhom spôsobe predradíme monofónnemu príjimaču do anténneho prívodu útlumový člen asi 20 až 26 dB a pozorujeme, či nastalo znateľné zhoršenie šumových pomerov. Ak je príjem aj ďalej nezašumený, sú predpoklady pre kvalitný stereofónny príjem splnené.

Ak je výsledok týchto skúšok negatívny, potom je potrebné použiť výkonnejšiu anténu a pokus opakovať.

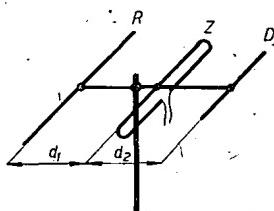
Ako sme si uviedli, má stereofónny príjimač s dekodérom zhoršený pomer signálu k šumu minimálne o 21,6 dB. Toto zväčšenie šumu ostáva aj vtedy, ak príjime stereofónnym príjimačom monofónne vysielaný program. Pri príjme monofónnych signálov preto odpojujeme dekodér; stereofónny príjimač sa vtedy prepne ručne automaticky na monofónnu prevádzku. Parametre stereofónneho príjimača prepnutého na monofónny príjem odpovedajú potom parametrom bežných monofónnych prijímačov pre VKV. Ak intenzita signálu vzdialenosť stereofónneho vysielača nepostačuje ku kva-



Obr. 3. Kruhový dípol



Obr. 5. Dvojpruvková Tagiho anténa



Obr. 6. Trojprvková Yagiho anténa

litnému stereofónnemu príjmu, môžeme ho prijať monofonické (vďaka jeho zlúčitelnosti), pričom sa pomer signálu k sumu desaťkrát zlepší. Preto majú niektoré najkvalitnejšie stereofónne dekódry tzv. prahovú automatiku, ktorá automaticky prepína zo stereofónneho príjmu na monoфонny, ak vstupné vysokofrekvenčné napätie prijímaného stereofónneho signálu je pod určitou hranicou.

### Antény

Príjem monofónneho vysielaania na veľmi krátkych vlnách je obvykle možný aj na prutovú alebo len na izbovú náhražkovú anténu. Vzhľadom na požiadavku väčšieho potrebného vstupného napäcia a tiež preto, že prijímaný signál má mať čo najmenšie percento odrazov, je pre kvalitný príjem stereofónnych programov potrebná takmer vždy vonkajšia anténa. Pri príjme vzdialenejších vysielačov sa vyžaduje anténa smerová so zvýšeným ziskom. Pre zníženie obsahu odrázových zložiek by bolo najlepšie použiť pre každý stereofónny vysielač vždy samostatnú, naň nasmerovanú anténu, to by však vedlo k neúmernému zvýšeniu nákladov na anténu sústavu a rozvod.

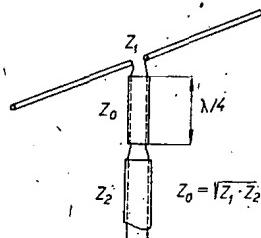
Pre dobrý stereofónny príjem je v zásade potrebné splniť tieto požiadavky:

1. Nie veľká vzdialenosť od vysielača.
2. Umiestnenie antény treba zvoliť tak, aby sa čo najviac obmedzil príjem odrazených vln. Prijatý signál má mať maximálne 6 % odrazenej energie.

3. Antény by preto mali mať ostrú smerovú charakteristiku, tj. dobrý predozadný pomer a úzky vyžarovací uhol v oboch rovinách.

4. Prispôsobenie anténa-napájač a napájač-prijímač musí byť dokonalé, aby tu nenastávali ďalšie odrazy a fázové skreslenia. V rušení zamorených miestach treba ako napájač použiť súosí kábel.

Zásadne sa k príjmu stereofónneho rozhlasu môže použiť ľuboľný typ VKV antény, ladenú na požadované pásmo. Zrieť sa úplne vonkajšej antény je v tomto prípade určite nerozumné,



Obr. 7. Prispôsobenie štvrtvlnným vedením

pretože cena antény je len zlomkom ceny stereofónneho prijímača a dobrá vonkajšia anténa spôsobí prakticky vždy zlepšenie príjmu.

Najdôležitejšimi druhmi antén pre príjem VKV rozhlasu a teda aj pre príjem stereofónnych programov je pôlvlnný dipól (tyčový alebo slučkový), ďalej kruhový a krízový dipól a pre diaľkový príjem niekoľkoprvkové Yagiho antény.

Rezonančnú dĺžku pôlvlnného dipólu určíme s dostatočnou presnosťou zo vzťahu:

$$l = \frac{141}{f} \quad [\text{m; MHz}]$$

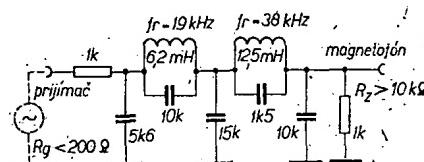
Pre stred VKV pásmo CCIR-K vychádza podľa tohto vzorca hodnota  $l = 204$  cm, pre stred pásmo CCIR-G  $l = 149$  cm.

Priemer trubky dipólu volíme  $d = 15$  až 20 mm, rozostup medzi koncami rúrky v mieste pripojenia napájača  $S_1 = 30$  až 50 mm a vzdialenosť rúrok slučkového dipólu  $S_2 = 10$  až 15 cm (obr. 2).

Pri príjme viacerých VKV vysielačov z rôznych smerov sa u pôlvlnného dipólu javí jeho smerová charakteristika ako nevýhodná. Od prijímacej antény by sme v takomto prípade potrebovali, aby jej vyžarovacia charakteristika bola približne kruhová, tj. zisk vo všetkých smeroch rovnaký. Túto požiadavku splňuje kruhový a krízový dipól.

Kruhový dipól (obr. 3) vznikne spojením pôlvlnného dipólu do rovnomernej kružnice. Jeho smerový diagram je približne kruhový. Zisk (lepšie povedaná strata) oproti dipólu je v najnepriaznivejšom smere asi 3 dB.

Krízový dipól (obr. 3) vznikne spojením dvoch jednoduchých alebo slučkových dipólov natočených navzájom o  $90^\circ$  (obr. 4). Spojovacie vedenie musí mať pritom elektrickú dĺžku  $\lambda/4$ . Vyžarovací odpor takejto kombinácie je polovičný, tj. asi 150, popričom 35  $\Omega$ . Vyžarovací diagram je približne kruhový a príjmové vlastnosti podobné ako u dipólu kruhového (priemerne asi —2 dB oproti pôlvlnnému dipólu). Krízový dipól sa po-

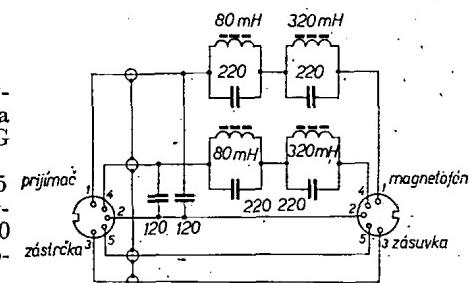


Obr. 8. Dolnopriepustný filter 0 až 15 kHz

užíva pomerne často ako anténu pre príjem kmitočtové modulovaného rozhlasu u spoločných anténnych sústav.

Ak chceme stereofónne prijať vzdialenejšie VKV vysielače, je nevyhnutné použiť výkonnejšiu smerovú anténu. Najznámejšou a najviac používanou smerovou anténou je anténa Yagi.

Dvojprvková Yagiho anténa môže byť v zásade vytvorená dvojakým spôsobom: ako anténa typu reflektor-žarič, alebo anténa direktor-žarič. V praxi sa používa prevažne prvy typ. Usporiadanie dvojprvkovej Yagiho antény je zrejmé z obr. 5. Má zisk oproti pôlvlnnému dipólu 3 dB, predozadný pomer 8 dB.



Obr. 10. Zapojenie dolnopriepustných filtrov do prívodného vedenia pri nahrávaní stereofónnych programov na magnetofón

Rozmery antény pre stred VKV pásmo podľa [2] sú:

Pre pásmo CCIR-K:  $R = 230$  cm,  $Z = 186$  cm,  $d = 120$  cm.

Pre pásmo CCIR-G:  $R = 165$  cm,  $Z = 135$  cm,  $d = 85$  cm.

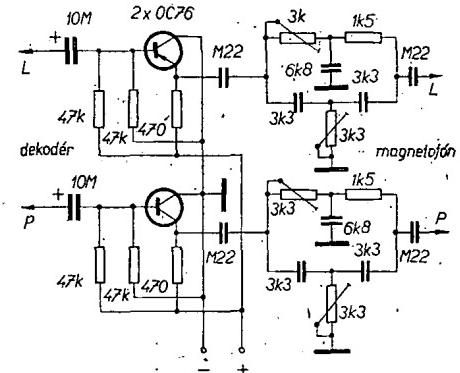
Prvky sú zhotovené z rúrky priemeru 15 mm. Vyžarovací odpor je asi 240  $\Omega$  a možno ju preto pripojiť bez transformátora na symetrický dvojvodič.

Trojprvková Yagiho anténa sa skladá z reflektora, žariča a direktora (obr. 6). Má zisk asi 5 dB, predozadný pomer 14 dB.

Rozmery pre stred VKV pásmo podľa [2] sú:

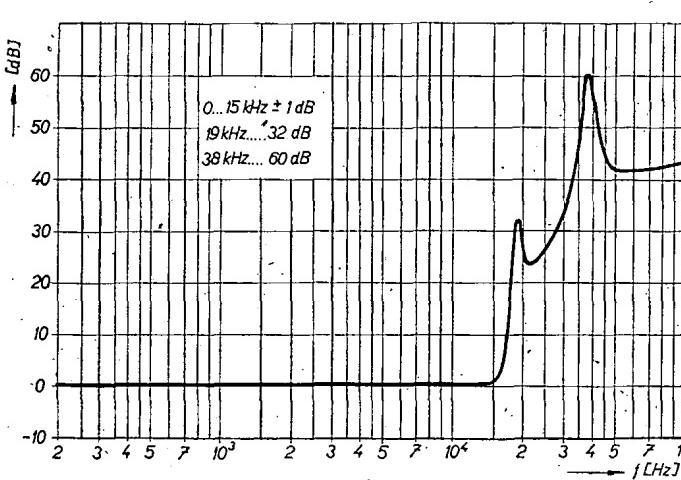
Pre pásmo CCIR-K:  $R = 237$  cm,  $Z = 202$  cm,  $D = 174$  cm,  $d_1 = 63$  cm,  $d_2 = 43$  cm.

Pre pásmo CCIR-G:  $R = 172$  cm,  $Z = 146$  cm,  $D = 126$  cm,  $d_1 = 46$  cm,  $d_2 = 32$  cm.



Obr. 9. Útlomová charakteristika filtra z obr. 8

Obr. 11. Filter 38 kHz bez indukčnosti s dvojitým článkom T



Prvky sú zhotovené z rúrky priemeru 15 mm. Vyžarovací odpor je asi  $80 \Omega$ .

Pre pripojenie tejto antény na symetrický napájač (dvojlinku) je už nutné použiť prispôsobovací člen, napr. úsek vedenia dĺžky  $\lambda/4$  s impedanciou:

$$Z_0 = \sqrt{Z_1 Z_2}$$

kde  $Z_1$  je vyžarovacia impedancia antény a

$Z_2$  charakteristická impedancia napájača.

Prispôsobovací úsek vedenia vložíme medzi anténu a napájač podľa obr. 7.

V našom pripade, ak chceme použiť ako napájač symetrický dvojvodič  $300 \Omega$ , dostaneme:

$$Z_0 = \sqrt{80 \cdot 300} = 155 \Omega$$

Takúto impedanciu úseku vedenia možno získať ľahko pomocou dvoch kúskov dvojvodiča  $300 \Omega$  dĺžky  $\lambda/4$ , prepojených paralelne.

#### Nahrávanie stereofónnych programov na magnetofón

Pri nahrávaní stereofónnych rozhlasových relácií na magnetický pás môžu v nahrávke vzniknúť silné rušivé hvizdy. Tieto hvizdy sú spôsobené interferenciou harmonických signálov pilotného kmitočtu pomocnej nosnej vlny s predmagnetizačným kmitočtom magnetofónu.

Kmitočty takto vznikajúcich interferenčných hvizdov možno pri známom predmagnetizačnom kmitočte určiť z rovnice

$$f_r = f_m \pm f_p$$

kde  $f_m$  je predmagnetizačný kmitočet magnetofónu,

$f_p$  pilotný kmitočet.

Pri zamedzení vzniku týchto hvizdov vkladáme medzi výstup dekodéru a nízkofrekvenčný zosilňovač magnetofónu dolnopriepustné filtre (pre každý kanál jeden) 50 Hz až 15 kHz, ostro potláčajúce kmitočty 19 a 38 kHz. V niektorých kvalitných zariadeniach sú takéto filtre už priamo súčasťou dekodéru. Príklad zapojenia takéhoto filtra pre jeden kanál je na obr. 8. Útlumová charakteristika tohto filtra je na obr. 9. Filter má charakteristickú impedanciu  $Z_1 = 750 \Omega$  a vnútorný odpor zdroja ako i zaťažovací odpor majú malú hodnotu  $R_g = R_z = 1,2 Z_0$ .

Na obr. 10 je úplné zapojenie pôdobného filtra, zaradeného do prívodného vedenia prijímač-magnetofón. Rezonančné obvody filtra sú ladené na 19 a 38 kHz. Filter prepísáva kmitočty 50 Hz až 15 kHz  $\pm 1$  dB, jeho útlum na 19 kHz je 30 dB, na 38 kHz 35 dB.

Pri amatérsku stavbu je zvlášť výhodný filter bez indukčnosti, ktorého schéma je na obr. 11. Filter tvorí v každom kanále dvojity článok T a nastavuje sa na maximálny útlum pri 38 kHz zmenou nastaviteľných odporov  $R_1$ ,  $R_2$ . Takýto filter pôtláča sice len kmitočet pomocnej nosnej vlny, tento je však najnebezpečnejší, pretože jeho úroveň je na výstupe z dekodéra z parazitných kmitočtov najvyššia. Ak má dekodér už vstavané emitorové sledovače pre zníženie výstupnej impedancie, možno tranzistory  $T_1$ ,  $T_2$  spolu s ich napájačmi obvodmi vyniechať.

#### Literatúra

- [1] Gabler, K.: Rauschen bei Rundfunkstereofonie. Radio und Fernsehen 1966, č. 21, str. 651 až 653.
- [2] Rothe-Spindlet: Antennenpraxis. Berlin: VEB Verlag Technik 1964.

# ČASOVÝ SPÍNAČ K ZVÄČŠOVÁKU

Ing. Ján Chovanec

Základ zariadenia tvorí časové relé TM10 do 120 s, ktoré je niekedy k dostaniu vo výprodeji. Pri použití jediného spínača, jediného prepínača a rozpinacieho tlačítka je možné jeden odchým prepojením vnútorného zapojenia relé zabezpečiť všetky potrebné úlohy aj pre náročnejšieho fotoamatera.

Najprv zkonštruujeme kryt z organického skla. Navŕtame tri otvory pre spínač, prepínač a tlačítko podľa použitých súčiastok. Súčiastky je najvhodnejšie rozmiestniť tak, aby prepínač bol v pravom, spínač v ľavom rohu a tlačítko medzi nimi. Použité súčiastky musia byť malé, aby sa v mestili pod kryt.

Pak odpojíme vodiče zo svorkovičky a nové zapojenie urobíme podľa schémy. Pre nové zapojenie je vhodné použiť ohybné vodiče tak, aby bolo možné zložiť kryt aj pri naskrutkovanych spínačoch. Po prispájkovaní vodičov na súčiastky je vhodné vyhotoviť stupničku z tvrdšieho papiera s označením stavu vypnutia a zapnutia, expozície a zaostrovania. Stupničku umiestníme pod kryt medzi šamotné organické sklo a spínač.

Je vhodné označiť aj svorkovičku pre pripojenie vonkajších spotrebičov, aby nedošlo k ich zámene.

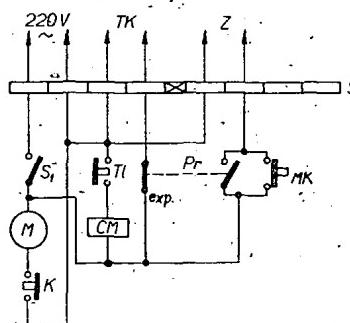
Ešte pri nezaloženom kryte je dôležité nastaviť vypínanie chodu motorčeka a koncového mikrospínača. Regulácia sa prevedie jednoducho dorazovou škrutkou na tlačnom ústroji koncového mikrospínača.

#### Ciennosť zariadenia

Jednotlivé spotrebiče, tj. žiarovka zväčšovacieho prístroja  $Z$ , a osvetlenie tmavej komory  $TK$  (červená žiarovka) sú pripojené na svorkovičku relé podľa schémy.

Predpokladajme, že na stupnici relé je nastavený čas od 0 do 120 s. Prepínač  $Pr$  je v polohe expozícia (viď schému zapojenia).

V okamihu zapnutia spínača  $S_1$  a pripojenia na sieť rozbehne sa synchronný motorček a „naskočí“ cievka elektromagnetickej spojky. Obe žiarov-



Obr. 1. Schéma zapojenia:  $S_1$  – spínač,  $Tl$  – rozpinacie tlačítka,  $Pr$  – páčkový prepínač,  $M$  – synchronný motorček relé,  $K$  – koncový vypínač chodu motorčeka,  $CM$  – cievka elektromagnetickej spojky,  $MK$  – koncový mikrospínač,  $S$  – výstupná svorkovička,  $TK$  – žiarovka pre osvetlenie tmavej komory (červená),  $Z$  – žiarovka zväčšováku

ky, - zväčšovák aj osvetlenie tmavej komory svetia. Po uplynutí nastaveného času rozopne sa kontakt  $MK$ , tým zhasne žiarovka zväčšováka a zároveň sa rozopne aj kontakt  $K$  koncového vypínača, motorčeka a motorček sa zastaví. Žiarovka osvetlenia tmavej komory  $TK$  stále svieti. Prepnutím prepínača  $Pr$  do polohy „zaostrovanie“ svieti iba zväčšovák a je možné dokonale zaostríť obraz bez rušenia červeným svetlom.

Po zaostrení prepne prepínač  $Pr$  do polohy „expozícia“. Zväčšovák zhasne, osvetlenie  $TK$  sa rozsvieti. Vložíme papier do maskovacieho rámcika a zatlačíme tlačítka  $Tl$ . Po zatlačení tlačítka  $Tl$  páčka časovacieho zariadenia skočí z nuly oproti ručičke nastavenej na príslušný čas a odpadne cievka elektromagnetickej spojky. Tlačítko ihneď pustíme – znova „naskočí“ cievka elektromagnetickej spojky, rozsvieti sa žiarovka zväčšováka a začne exponovanie. Po uplynutí nastaveného času sa automaticky rozopne kontakt  $MK$ , zväčšovák zhasne a  $TK$  stále svieti. Zatlačením tlačítka  $Tl$  sa dej opakuje.

Popísané zariadenie je spoľahlivé. Časy od 0 do 120 s sú postačujúce pre bežnú fotoamatérsku prax. Úbržbu si prístroj nevyžaduje težier žiadnu okrem uskladňovania v suchej miestnosti.

\* \* \*

#### Barevná televize slouží lékařství

Zatímco se pracuje na dalším zdokonalení televizního obrazu (trojzměrná televize), využívá dosavadních zkušeností z provozu černobílé i barevné televize mnoha dalších oborů techniky. Jako jedna z posledních se objevila zpráva o přenosu barevného obrazu z vnitřku lidského žaludku; celé zařízení pro barevný přenos vzniklo v laboratořích firmy Siemens. Obraz se přenáší zevnitř žaludku do televizní kamery ohebným kabelem – tlustým jako prst. Kabel se skládá ze 150 000 skleněných vláken, která dobře vedou světlo. Žaludek je přitom osvětlen miniaturní žárovkou, která se do něj zavádí současně s kabelem. Barevný obraz na televizní obrazovce lze sledovat např. v posluchárně při přednáškách.

\* \* \*

#### Počítáče

V západní Evropě je v současné době uzavřeno asi 7 000 smluv o dodávkách počítačů pro letošní rok. Nejvíce počítačů bude letos instalováno v NSR (3 300), dále ve Francii (1 950), ve Švýcarsku (500), v Rakousku (200) atd. Technická revoluce spěje kupředu milovými kroky – objeví se ohlas tohoto faktu i u nás?

-chá-

## SPRÁVNÉ ODPOVĚDI NA KONTROLNÍ TESTY

Kontrolní test 2-21: A 2), B 3)

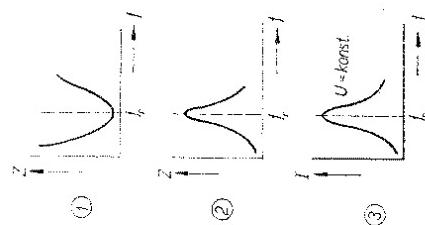
Kontrolní test 2-22: A 1), B 100  $\mu\text{H}$

Kontrolní test 2-23: A 0,2 A

Odpovědi: (1) indukčnost, (2) napětí.

### KONTROLNÍ TEST 2-25

**A** Paralelní rezonanční obvod má při rezonanci impedanci 1) nekonvenčně malou, 2) nejmenší, 3) největší.  
**B** Paralelní rezonanční obvod se chová pro proudy o kmitočtech vyšších než je rezonanční kmitočet obvodu jako 1) obvod s charakterem činného odporu, 2) obvod s charakterem indukčnosti, 3) obvod s charakterem kapacity.  
**C** Na obr. 43 je přibližný průběh několika rezonančních křivek. Která z těchto křivek patří paralelnímu rezonančnímu obvodu?



Obr. 43.

**2.9.3 Vázané rezonanční obvody**  
 V radioelektronice se rezonanční obvody často používají jako vazební obvody mezi jednotlivými stupni elektronických přístrojů, např. v rozhlasových přijimačích, vysílačích atd. Někdy stačí jednoduché rezonanční obvody, jindy je třeba použít upravené rezonanční obvody – tzv. vázané.

Vázané rezonanční obvody se skládají ze dvou — (1) obvodů, z nichž jeden (primární) je připojen ke zdroji střídavého signálu, z druhého (sekundárního) se signál oddebírá. Energii se přenáší z primárního do sekundárního obvodu indukční nebo ka-

charakter odporu R. Konečně pro  $f > f_r$  (obr. 42c) je výsledný proud před napětím; způsoben; to znamená, že paralelní rezonanční obvod se pro kmitočty nižší než rezonanční chová jako — (1), obvod má tedy induktivní charakter. Vektorový diagram podle obr. 42b platí pro rezonanční diagram podle obr. 42b, že v tomto případě je výsledný proud s napětím ve fází – můžeme proto říci, že při rezonanci má obvod kmitočet  $f_r$ . Vidíme, že v tomto případě je výsledný proud s napětím ve fází – můžeme proto říci, že při rezonanci má obvod

Odpovědi: (1) indukčnost, (2) napětí.

### KONTROLNÍ TEST 2-25

**A** Paralelní rezonanční obvod má při rezonanci impedanci 1) nekonvenčně malou, 2) nejmenší, 3) největší.  
**B** Paralelní rezonanční obvod se chová pro proudy o kmitočtech vyšších než je rezonanční kmitočet obvodu jako 1) obvod s charakterem činného odporu, 2) obvod s charakterem indukčnosti, 3) obvod s charakterem kapacity.  
**C** Na obr. 43 je přibližný průběh několika rezonančních křivek. Která z těchto křivek patří paralelnímu rezonančnímu obvodu?

Pacitní vazbou. Primární i sekundární obvody bývají shodné, nebo jsou často alespoň na laděny na stejný rezonanční kmitočet. Na obr. 44 jsou dva základní způsoby vazby rezonančních obvodů; na obr. 44a je to vazba induktivní, na obr. 44b vazba — (2).

Odpovědi: (1) rezonančních, (2) kapacitní.

### 2.9.3.1 Indukčně vázané rezonanční obvody

Nejčastěji se používají induktivně vázané rezonanční obvody. Jejich charakteristickou vlastností je, že iže poměrně snadno měnit tvar jejich rezonančních křivek změnou stupně vazby mezi obvody. U indukčně vázaných obvodů se změny dosahují např. změnou vzdálenosti jejich cívek apod.

Při volné vazbě mává se obvykle jako závislost vystupního napěti druhého obvodu na kmitočtu) stejný tvar jako u jednoduchých — (1) obvodů.

Obr. 43.

**2.9.3 Vázané rezonanční obvody**  
 V radioelektronice se rezonanční obvody často používají jako vazební obvody mezi jednotlivými stupni elektronických přístrojů, např. v rozhlasových přijimačích, vysílačích atd. Někdy stačí jednoduché rezonanční obvody, jindy je třeba použít upravené rezonanční obvody – tzv. vázané.

Vázané rezonanční obvody se skládají ze dvou — (1) obvodů, z nichž jeden (primární) je připojen ke zdroji střídavého signálu, z druhého (sekundárního) se signál oddebírá. Energii se přenáší z primárního do sekundárního obvodu indukční nebo ka-

počítat i se ztrátami použitých součástek. Budeme-li předpokládat, že ztráty kondenzátoru jsou zanedbatelně malé proti ztrátám cívek, tj. budeme-li počítat ien se ztrátami cívek, můžeme nakreslit náhradní obvod skutečného paralelního rezonančního obvodu podle obr. 38. Tento obvod tvoří ideální kapacita  $C$ , ideální indukčnost  $L$  a ztrátový odpor  $R$  zapojeny do série s indukčností  $L$ .

Odpovědi: (1) kondenzátoru.

Obr. 38.

počítat i se ztrátami použitých součástek. Budeme-li předpokládat, že ztráty kondenzátoru jsou zanedbatelně malé proti ztrátám cívek, tj. budeme-li počítat ien se ztrátami cívek, můžeme nakreslit náhradní obvod skutečného paralelního rezonančního obvodu podle obr. 38. Tento obvod tvoří ideální kapacita  $C$ , ideální indukčnost  $L$  a ztrátový odpor  $R$  zapojeny do série s indukčností  $L$ .

Odpovědi: (1) výšším, (2) větší.

Obr. 39.

**2.9.2.1 Kmitočtová závislost paralelního rezonančního obvodu**  
 Na obr. 39a je základní uspořádání, v němž na paralelní rezonanční obvod přivedeme z generátoru  $G$  signál stálé amplitudy, ale o proměnném kmitočtu. Průběh napěti na rezonančním obvodu pozorujeme na skříniku osciloskopu  $O$ . Velikost napěti za obvodem se bude měnit podle kmitočtu přiváděného signálu. Průběhy napěti, které se zobrazí na skříniku osciloskopu, jsou na obr. 39b až f. Na obr. 39b je průběh napěti o nízkém kmitočtu, na obr. 39c průběh napěti o výšším kmitočtu ažd. až na obr. 39f je přiblžný průběh napěti o nej — (1)

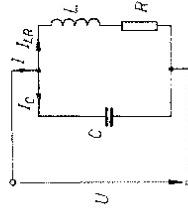
Z vyznačených průběhů je zřejmé, že při nízkém kmitočtu  $f_1$  signálu je za obvodem poměrně malé napětí, při pohledu vyšším kmitočtu  $f_2$  signálu je již napětí poněkud — (2), při kmitočtu  $f_3$  je napětí na obvodu největší a při dalším zvyšování kmitočtu (obr. 39e, f) se napětí opět zmenší. Vidíme, že při určitém kmitočtu je napětí největší. Kmitočtu, při němž tento případ nastane, říkáme rezonanční kmitočet  $f_r$ ; při něm je obvod v rezonanci.

33

Z vyznačených průběhů je zřejmé, že při nízkém kmitočtu  $f_1$  signálu je za obvodem poměrně malé napětí, při pohledu vyšším kmitočtu  $f_2$  signálu je již napětí poněkud — (2), při kmitočtu  $f_3$  je napětí na obvodu největší a při dalším zvyšování kmitočtu (obr. 39e, f) se napětí opět zmenší. Vidíme, že při určitém kmitočtu je napětí největší. Kmitočtu, při němž tento případ nastane, říkáme rezonanční kmitočet  $f_r$ ; při něm je obvod v rezonanci.

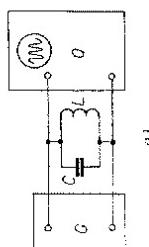
### 2.9.2 Paralelní rezonanční obvod

Paralelní rezonanční obvod tvorí v praxi obvykle spojení dvou součástek, a to cívky a — (1). Při rozboru vlastnosti paralelního rezonančního obvodu ovšem musíme, podobně jako u sériového obvodu,



Odpovědi: (1) výšším, (2) větší.

Odpovědi: (1) výšším, (2) větší.

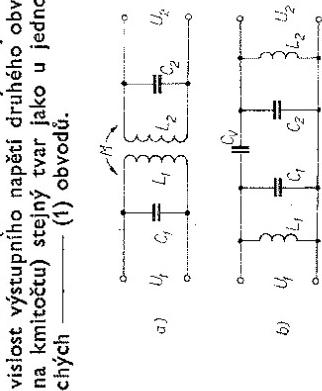


Odpovědi: (1) výšším, (2) větší.

### 2.9.2.2 Rezonanční křivky paralelního rezonančního obvodu

Grafickým znázorněním závislosti napětí  $U$  na rezonančním obvodu na kmitočtu  $f$  vznikne tzv. rezonanční křivka. Její průběh je na obr. 40a; proud přítékající do obvodu předpokládáme přitom stálý (konstantní). Je zřejmé, že při rezonančním kmitočtu  $f_r$  tedy pro stav rezonance, je napětí na paralelním rezonančním obvodu největší – tedy v němž na paralelní rezonanční obvod přivedeme z generátoru  $G$  signál stálé amplitudy, ale o proměnném kmitočtu. Průběh napěti na rezonančním obvodu pozorujeme na skříniku osciloskopu  $O$ . Vídeme, že napětí za obvodem se bude měnit podle kmitočtu přiváděného signálu. Průběhy napěti, které se zobrazí na skříniku osciloskopu, jsou na obr. 40b až f. Na obr. 40b je průběh napěti o nízkém kmitočtu, na obr. 40c průběh napěti o výšším kmitočtu ažd. až na obr. 40f je přiblžný průběh napěti o nej — (1)

Obr. 44.



Odpovědi: (1) induktivní, (2) kapacitní.

Odpovědi: (1) induktivní, (2) kapacitní.

**2.9.2.2 Rezonanční křivky paralelního rezonančního obvodu**  
 Na obr. 39a je základní uspořádání, v němž na paralelní rezonanční obvod přivedeme z generátoru  $G$  signál stálé amplitudy, ale o proměnném kmitočtu. Průběh napěti na rezonančním obvodu pozorujeme na skříniku osciloskopu  $O$ . Vídeme, že napětí za obvodem se bude měnit podle kmitočtu přiváděného signálu. Průběhy napěti, které se zobrazí na skříniku osciloskopu, jsou na obr. 39b až f. Na obr. 39b je průběh napěti o nízkém kmitočtu, na obr. 39c průběh napěti o výšším kmitočtu ažd. až na obr. 39f je přiblžný průběh napěti o nej — (1)

Obr. 44.

**2.9.2.1 Kmitočtová závislost paralelního rezonančního obvodu**  
 Na obr. 39a je základní uspořádání, v němž na paralelní rezonanční obvod přivedeme z generátoru  $G$  signál stálé amplitudy, ale o proměnném kmitočtu. Průběh napěti na rezonančním obvodu pozorujeme na skříniku osciloskopu  $O$ . Vídeme, že napětí za obvodem se bude měnit podle kmitočtu přiváděného signálu. Průběhy napěti, které se zobrazí na skříniku osciloskopu, jsou na obr. 39b až f. Na obr. 39b je průběh napěti o nízkém kmitočtu, na obr. 39c průběh napěti o výšším kmitočtu ažd. až na obr. 39f je přiblžný průběh napěti o nej — (1)

Obr. 44.

**2.9.2.1 Kmitočtová závislost paralelního rezonančního obvodu**  
 Na obr. 39a je základní uspořádání, v němž na paralelní rezonanční obvod přivedeme z generátoru  $G$  signál stálé amplitudy, ale o proměnném kmitočtu. Průběh napěti na rezonančním obvodu pozorujeme na skříniku osciloskopu  $O$ . Vídeme, že napětí za obvodem se bude měnit podle kmitočtu přiváděného signálu. Průběhy napěti, které se zobrazí na skříniku osciloskopu, jsou na obr. 39b až f. Na obr. 39b je průběh napěti o nízkém kmitočtu, na obr. 39c průběh napěti o výšším kmitočtu ažd. až na obr. 39f je přiblžný průběh napěti o nej — (1)

Obr. 44.

**2.9.2.1 Kmitočtová závislost paralelního rezonančního obvodu**  
 Na obr. 39a je základní uspořádání, v němž na paralelní rezonanční obvod přivedeme z generátoru  $G$  signál stálé amplitudy, ale o proměnném kmitočtu. Průběh napěti na rezonančním obvodu pozorujeme na skříniku osciloskopu  $O$ . Vídeme, že napětí za obvodem se bude měnit podle kmitočtu přiváděného signálu. Průběhy napěti, které se zobrazí na skříniku osciloskopu, jsou na obr. 39b až f. Na obr. 39b je průběh napěti o nízkém kmitočtu, na obr. 39c průběh napěti o výšším kmitočtu ažd. až na obr. 39f je přiblžný průběh napěti o nej — (1)

Obr. 44.

**2.9.2.1 Kmitočtová závislost paralelního rezonančního obvodu**  
 Na obr. 39a je základní uspořádání, v němž na paralelní rezonanční obvod přivedeme z generátoru  $G$  signál stálé amplitudy, ale o proměnném kmitočtu. Průběh napěti na rezonančním obvodu pozorujeme na skříniku osciloskopu  $O$ . Vídeme, že napětí za obvodem se bude měnit podle kmitočtu přiváděného signálu. Průběhy napěti, které se zobrazí na skříniku osciloskopu, jsou na obr. 39b až f. Na obr. 39b je průběh napěti o nízkém kmitočtu, na obr. 39c průběh napěti o výšším kmitočtu ažd. až na obr. 39f je přiblžný průběh napěti o nej — (1)

Obr. 44.

**2.9.2.1 Kmitočtová závislost paralelního rezonančního obvodu**  
 Na obr. 39a je základní uspořádání, v němž na paralelní rezonanční obvod přivedeme z generátoru  $G$  signál stálé amplitudy, ale o proměnném kmitočtu. Průběh napěti na rezonančním obvodu pozorujeme na skříniku osciloskopu  $O$ . Vídeme, že napětí za obvodem se bude měnit podle kmitočtu přiváděného signálu. Průběhy napěti, které se zobrazí na skříniku osciloskopu, jsou na obr. 39b až f. Na obr. 39b je průběh napěti o nízkém kmitočtu, na obr. 39c průběh napěti o výšším kmitočtu ažd. až na obr. 39f je přiblžný průběh napěti o nej — (1)

Obr. 44.

**2.9.2.1 Kmitočtová závislost paralelního rezonančního obvodu**  
 Na obr. 39a je základní uspořádání, v němž na paralelní rezonanční obvod přivedeme z generátoru  $G$  signál stálé amplitudy, ale o proměnném kmitočtu. Průběh napěti na rezonančním obvodu pozorujeme na skříniku osciloskopu  $O$ . Vídeme, že napětí za obvodem se bude měnit podle kmitočtu přiváděného signálu. Průběhy napěti, které se zobrazí na skříniku osciloskopu, jsou na obr. 39b až f. Na obr. 39b je průběh napěti o nízkém kmitočtu, na obr. 39c průběh napěti o výšším kmitočtu ažd. až na obr. 39f je přiblžný průběh napěti o nej — (1)

Obr. 44.

**2.9.2.1 Kmitočtová závislost paralelního rezonančního obvodu**  
 Na obr. 39a je základní uspořádání, v němž na paralelní rezonanční obvod přivedeme z generátoru  $G$  signál stálé amplitudy, ale o proměnném kmitočtu. Průběh napěti na rezonančním obvodu pozorujeme na skříniku osciloskopu  $O$ . Vídeme, že napětí za obvodem se bude měnit podle kmitočtu přiváděného signálu. Průběhy napěti, které se zobrazí na skříniku osciloskopu, jsou na obr. 39b až f. Na obr. 39b je průběh napěti o nízkém kmitočtu, na obr. 39c průběh napěti o výšším kmitočtu ažd. až na obr. 39f je přiblžný průběh napěti o nej — (1)

Obr. 44.

**2.9.2.1 Kmitočtová závislost paralelního rezonančního obvodu**  
 Na obr. 39a je základní uspořádání, v němž na paralelní rezonanční obvod přivedeme z generátoru  $G$  signál stálé amplitudy, ale o proměnném kmitočtu. Průběh napěti na rezonančním obvodu pozorujeme na skříniku osciloskopu  $O$ . Vídeme, že napětí za obvodem se bude měnit podle kmitočtu přiváděného signálu. Průběhy napěti, které se zobrazí na skříniku osciloskopu, jsou na obr. 39b až f. Na obr. 39b je průběh napěti o nízkém kmitočtu, na obr. 39c průběh napěti o výšším kmitočtu ažd. až na obr. 39f je přiblžný průběh napěti o nej — (1)

Obr. 44.

**2.9.2.1 Kmitočtová závislost paralelního rezonančního obvodu**  
 Na obr. 39a je základní uspořádání, v němž na paralelní rezonanční obvod přivedeme z generátoru  $G$  signál stálé amplitudy, ale o proměnném kmitočtu. Průběh napěti na rezonančním obvodu pozorujeme na skříniku osciloskopu  $O$ . Vídeme, že napětí za obvodem se bude měnit podle kmitočtu přiváděného signálu. Průběhy napěti, které se zobrazí na skříniku osciloskopu, jsou na obr. 39b až f. Na obr. 39b je průběh napěti o nízkém kmitočtu, na obr. 39c průběh napěti o výšším kmitočtu ažd. až na obr. 39f je přiblžný průběh napěti o nej — (1)

Obr. 44.

**2.9.2.1 Kmitočtová závislost paralelního rezonančního obvodu**  
 Na obr. 39a je základní uspořádání, v němž na paralelní rezonanční obvod přivedeme z generátoru  $G$  signál stálé amplitudy, ale o proměnném kmitočtu. Průběh napěti na rezonančním obvodu pozorujeme na skříniku osciloskopu  $O$ . Vídeme, že napětí za obvodem se bude měnit podle kmitočtu přiváděného signálu. Průběhy napěti, které se zobrazí na skříniku osciloskopu, jsou na obr. 39b až f. Na obr. 39b je průběh napěti o nízkém kmitočtu, na obr. 39c průběh napěti o výšším kmitočtu ažd. až na obr. 39f je přiblžný průběh napěti o nej — (1)

Obr. 44.

**2.9.2.1 Kmitočtová závislost paralelního rezonančního obvodu**  
 Na obr. 39a je základní uspořádání, v němž na paralelní rezonanční obvod přivedeme z generátoru  $G$  signál stálé amplitudy, ale o proměnném kmitočtu. Průběh napěti na rezonančním obvodu pozorujeme na skříniku osciloskopu  $O$ . Vídeme, že napětí za obvodem se bude měnit podle kmitočtu přiváděného signálu. Průběhy napěti, které se zobrazí na skříniku osciloskopu, jsou na obr. 39b až f. Na obr. 39b je průběh napěti o nízkém kmitočtu, na obr. 39c průběh napěti o výšším kmitočtu ažd. až na obr. 39f je přiblžný průběh napěti o nej — (1)

Obr. 44.

**2.9.2.1 Kmitočtová závislost paralelního rezonančního obvodu**  
 Na obr. 39a je základní uspořádání, v němž na paralelní rezonanční obvod přivedeme z generátoru  $G$  signál stálé amplitudy, ale o proměnném kmitočtu. Průběh napěti na rezonančním obvodu pozorujeme na skříniku osciloskopu  $O$ . Vídeme, že napětí za obvodem se bude měnit podle kmitočtu přiváděného signálu. Průběhy napěti, které se zobrazí na skříniku osciloskopu, jsou na obr. 39b až f. Na obr. 39b je průběh napěti o nízkém kmitočtu, na obr. 39c průběh napěti o výšším kmitočtu ažd. až na obr. 39f je přiblžný průběh napěti o nej — (1)

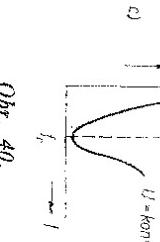
Obr. 44.

**2.9.2.1 Kmitočtová závislost paralelního rezonančního obvodu**  
 Na obr. 39a je základní uspořádání, v němž na paralelní rezonanční obvod přivedeme z generátoru  $G$  signál stálé amplitudy, ale o proměnném kmitočtu. Průběh napěti na rezonančním obvodu pozorujeme na skříniku osciloskopu  $O$ . Vídeme, že napětí za obvodem se bude měnit podle kmitočtu přiváděného signálu. Průběhy napěti, které se zobrazí na skříniku osciloskopu, jsou na obr. 39b až f. Na obr. 39b je průběh napěti o nízkém kmitočtu, na obr. 39c průběh napěti o výšším kmitočtu ažd. až na obr. 39f je přiblžný průběh napěti o nej — (1)

Obr. 44.

**2.9.2.1 Kmitočtová závislost paralelního rezonančního obvodu**  
 Na obr. 39a je základní uspořádání, v němž na paralelní rezonanční obvod přivedeme z generátoru  $G$  signál stálé amplitudy, ale o proměnném kmitočtu. Průběh napěti na rezonančním obvodu pozorujeme na skříniku osciloskopu  $O$ . Vídeme, že napětí za obvodem se bude měnit podle kmitočtu přiváděného signálu. Průběhy napěti, které se zobrazí na skříniku osciloskopu, jsou na obr. 39b až f. Na obr. 39b je průběh napěti o nízkém

proudů  $I$  protékajícího obvodem na kmitočtu. Proč má tato závislost obrácený průběh než závislost impedance na kmitočtu? Protože je-li odpor obvodu velký, je proud protékající obvodem malý (Ohmuv zákon). Má-li nás obvod při rezonanci nelivěší odpor (impedanci), bude jím tedy v tomto případě protékat nej\_\_\_\_\_ (4) proud  $I_r$ .



Obr. 40.

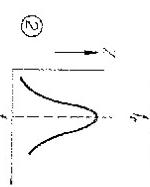
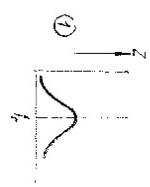
běh celkového odporu (impedance)  $Z$  obvodu v závislosti na kmitočtu. Ve smyslu Ohmova zákona je na obvodu malé napětí zřejmě tehdy, je-li výsledný odpor obvodu rovněž malý – napak velké napětí bude odpor obvodu. Je-li tehdы při kmitočtu f r signál, tj. pro stav (2) na obvodu největší napětí, můžeme soudit, že paralelní rezonanční obvod má při rezonanci nej\_\_\_\_\_ (3) impedanci. Skutečně tomu tak je; i matematicky lze dokázat, že paralelní rezonanční obvod má při rezonanci největší impedanci.

U sériového rezonančního obvodu jsme napak zjistili, že jeho impedance je při rezonanci nejmenší a rovná se činnému odporu  $R$  obvodu. Pro uvažovaný paralelní rezonanční obvod (ze matematicky odvodiť, popřípadě dokazat měřením, že jeho impedance je při rezonanci největší a rovna

2.9.2.3 Rezonanční křivky různě jakostních obvodů

Při výkladu o paralelním rezonančním obvodu se můžeme v některých věcech opřít o jisté souvislosti mezi ním a sériovým rezonančním obvodem, t.j.  $X_L = X_C$ . To znamená, že obvod bude v rezonanci tehdy, jenom když  $X_L$  a  $X_C$  \_\_\_\_\_ (1) velké. Vzpomeňte si, jak u sériových rezonančních obvodů ovlivňuje tvar rezonanční křivky různá jakost obvodů. Čím je obvod jakostněji, tj. čím má \_\_\_\_\_ (1) ztrátový odpor  $R$ , tím je jeho rezonanční křivka vyšší a tedy obvod málo jakostní, s malým činitem jakosti  $Q$ , má rezonanční křivku širokou.

Odpovědi: (1) menší.



Obr. 41.

2.9.2.4 Rezonanční kmitočet

Podmínka rezonance paralelního rezonančního obvodu je stejná jako u sériového rezonančního obvodu, t.j.  $X_L = X_C$ . To znamená, že obvod bude v rezonanci tehdy, jenom když podmínky rezonance lze odvodit pro rezonanční kmitočet paralelního rezonančního obvodu. Proto si uvedeme přímo výsledek:

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Odpovědi: (1) stejně.

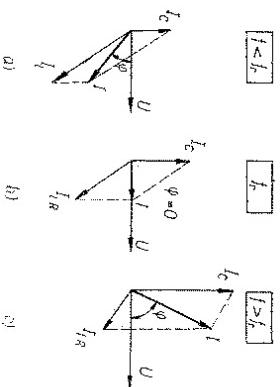
2.9.2.5 Vektorové diagramy paralelního rezonančního obvodu

V praxi tedy můžeme použít k výpočtu rezonančního kmitočtu  $f_r$  stejný vzorec u sériového i paralelního rezonančního obvodu.

Stejně jako u sériového rezonančního obvodu si nakreslíme tři vektorové diagramy: jeden pro kmitočty nižší než rezonanční ( $f < f_r$ ) jeden pro případ rezonance, tedy pro kmitočet \_\_\_\_\_ (1) a konečně třetí pro kmitočty vyšší než rezonanční ( $f > f_r$ ).

Při kreslení vektorových diagramů vycházíme zpravidla z vektoru té obvodové větve, která je všechno nebo alespoň většině součástek obvodu společná. Vzpomeňte si na sériový rezonanční obvod – tam je na každé součástce jiný proud napětí, všechny součástkami však protéká stejný, společný proud. Při kreslení vektorového diagramu sériového rezonančního obvodu jsme vysílaly právě z tohoto společného proudu  $I$ , jeho vektor jsme nakreslili jako první, a to do směru vodivové osy. Která obvodová větva – napětí nebo proud – je společná souběžně s našeho paralelního obvodu? Větví, v níž je zapojen kondenzátor, tedy proud označený  $I_C$ ; větví, v níž je cívka  $L$  a zároveň odpor  $R$ , tedy proud  $I_{LR}$ . Proud ve větvích obvodu tedy nejsou. \_\_\_\_\_ (2). Na obvodu paralelních větvích je věk stejný, spojeneš napětí  $U$ . Při kreslení vektorových diagramů proto vydeme z napětí  $U$  – naopak nejdříve vektor  $U$ , a to do směru \_\_\_\_\_ (3) osy.

A Na obr. 41 jsou přibližně naznačeny tři rezonanční křivky různě jakostních paralelních rezonančních obvodů. Nejakočnějšímu obvodu odpovídá křivka 1), 2) nebo 3)?



Obr. 42.

Vidíte to na obr. 42. Proud  $I_C$ , tekoucí větví s kondenzátorem, předstihá napětí o  $90^\circ$ , proud  $I_{LR}$ , tekoucí větví s cívkou, je za napětím zpozdění. Toto zpozdění bylo  $90^\circ$ , když byla v této věti zapojena jen samotná ideální indukčnost. Protože však počítáme ještě se ztrátovým odporem  $R$ , není proud  $I_{LR}$  zpozděn za napětím  $U$  o  $90^\circ$ , ale o menší úhel.

Konečně se zamysleme ještě nad tím, když ze tří vyznačených vektorových diagramů patří nízkým a který vysokým kmitočtem. Podle jakého vzorce se dá vypočítat proud  $I_C$ , tj. proud protěkající ažci (4), je-li na něj připojeno střídavé napětí  $U$ ? V podstatě podle Ohmova zákona:  $I = U/R$ . V našem případě ovšem nejdříve očinný odpor  $R$ , ale o kapacitní odpor  $X_C$  – ten tedy musíme do vzorce pro  $I$  dosadit:

$$I_C = \frac{U}{X_C} = \frac{U}{\omega C} = \omega C U = 2\pi f C U. \quad (5)$$

Je zřejmé, že pro nízké kmitočty bude proud  $I_C$  menší, že pro vysoké kmitočty budé proud  $I_C$  menší (6). To nám v podstatě stačí ke zodpovězení položené otázky. Na obr. 42a je proud  $I_C$  znacorněn poměrně krátkým vektorem. To znamená, že tento vektorový diagram bude asi příslušet signálu  $U$  o nízkém kmitočtu, tedy případu  $f < f_r$ . Vektorový diagram na obr. 42c odpovídá případu \_\_\_\_\_ (7), tedy signálu o vysokém kmitočtu, a konečně obr. 42b odpovídá stavu rezonance.

KONTROLNÍ TEST 2–24

A Na obr. 41 jsou přibližně naznačeny tři rezonanční křivky různě jakostních paralelních rezonančních obvodů. Nejakočnějšímu obvodu odpovídá křivka 1), 2) nebo 3)?

Z těchto vektorových diagramů můžeme ještě výčist charakter obvodu pro různé

Ruština	P	Němčina	Angličtina	
814. proměnný 815. propojení (vzajemné spojení)	1310	857. phase-splitter 268 858. phonograph 203 859. phosphor 422	842. Prüfer m 1373 843. Prüfgenerator m 199 844. Prüfsignal n 1001 845. Prüfspannung f 563 846. Puls m 911 847. pulsierend 1153, 912 848. pulsierende Spannung 565 849. Punkt m 1132	
816. propust 817. dolní horní 818. horná pásmová	1225	860. photoconductive diode 191 861. photodiode 189 862. photoflash lamp 56 863. photovoltaic diode 190 864. pick-up 855 865. picture 610 866. picture frequency 340 867. piezoelectric pick-up 861 868. pilot frequency 329 869. pilot generator 196 870. pilot lamp 1387 871. pilot signal 992	789. planarный транзистор 1208 790. пластинка 98 791. пластинка с пятым схемой 100 792. пластинчатая ткань 1166 793. плечо моста 1272 794. плоский 759 795. плоский проводник 1301 796. в хордированной изолии 1293 797. плоскостной модуль 113 798. плоскостной транзистор 1209 799. плотность 229 800. поверхность 805	
820. prostředí 821. protahovati 822. protiváha 823. proud	766	872. pin 352 873. pin terminal 47 874. planar transistor 1208 875. plant 391 876. plate 10 877. plate condenser 384 878. plating bath 427 879. plot 202 880. plug 353, 1359 881. plug adapter 596 882. plug shelf 410 883. plug-type base 747 884. point-contact diode 109 885. point-contact transistor 1203 886. pointer 958 887. polarity 776 888. potential 798 889. potential transformer 1188 890. portable 862 891. position 779 892. potential control 712 893. potential 798 894. potentiometer 800 895. power 175 896. power factor 1233 897. power transistor 1214 898. power tube 160 899. pre-amplifier 836 900. preemphasis 809 901. pressure-actuated microphone 482 902. primary 810 903. primary voltage 549 904. printed circuit board 100 905. probe 1038 906. process 795, 771 907. programmed 812 908. property 1276 909. protected 676 910. protection 676 911. protective cover 407	789. планарный транзистор 1208 790. пластинка 98 791. пластинка с пятнадцатой схемой 100 792. пластинчатая ткань 1166 793. плечо моста 1272 794. плоский 759 795. плоский проводник 1301 796. в хордированной изолии 1293 797. плоскостной модуль 113 798. плоскостной транзистор 1209 799. плотность 229 800. поверхность 805	
824. provoz 825. přiběh 826. prichodkový kondenzátor	1232	897. Radaranlage f 917 898. Radarbake f 447 899. Radiallager n 438 900. Radiokompass m 916 901. Rahmenantenne f 26 902. Rasseln n 252 903. Raumwelle f 1285 904. Rauschabstrand m 670 905. Rauschdiode f 114 906. Rauschen n 216, 1124 907. Rauschgenerator m 200 908. Rautearanticne f 18 909. Reaktion f 922 910. Reaktor m 924 911. Rechenmaschine f 762 912. Reduktionsfassung f 596 913. Reflektor m 925 914. Reaktionsschleife f 1282 915. Regelmäßigkeit 808 916. Regelkreis m 639 917. Regelung f 927 918. Registerpapier n 731 919. Regler m 928 920. Reibung f 1224 921. Reichweite f 125 922. Reise f 965 923. Reklamation 436 924. Reaktionsschleife f 1282 925. Rechteckfrequenz f 334 926. Relais n 929 927. Relaisfall m 663 928. Relaisfrequenz f 334 929. Relaisnachrichten 436 930. Relaisnachrichten 436 931. Relaisnachrichten 436 932. Relaisnachrichten 436 933. Relaisnachrichten 436 934. Relaisnachrichten 436 935. Relaisnachrichten 436 936. Relaisnachrichten 436 937. Relaisnachrichten 436 938. Relaisnachrichten 436 939. Relaisnachrichten 436 940. Relaisnachrichten 436 941. Relaisnachrichten 436 942. Resonanzfrequenz f 334 943. Resonanzfrequenz f 334 944. Restspannung f 562 945. Rewickeln 884 946. Rhombusantenne f 18 947. Richtantenne f 30 948. Richtmikrophon n 481 949. Ring-Zylinderlager n 439 950. Röhre f 154, 1221 951. Röhrenkondensator m 385 952. Röhrensockel m 746 953. rotierender Wandler 464 954. Rotor m 943	789. планарный транзистор 1208 790. пластинка 98 791. пластинка с пятнадцатой схемой 100 792. пластинчатая ткань 1166 793. плечо моста 1272 794. плоский 759 795. плоский проводник 1301 796. в хордированной изолии 1293 797. плоскостной модуль 113 798. плоскостной транзистор 1209 799. плотность 229 800. поверхность 805	
827. průměr 828. průnik 829. průraz 830. pružina	1232	910. planar 248 911. planar 248 912. planar 248 913. planar 248 914. planar 248 915. planar 248 916. planar 248 917. planar 248 918. planar 248 919. planar 248 920. planar 248 921. planar 248 922. planar 248 923. planar 248 924. planar 248 925. plant 391 926. plate 10 927. plate condenser 384 928. plating bath 427 929. plot 202 930. plug 353, 1359 931. plug adapter 596 932. plug shelf 410 933. plug-type base 747 934. point-contact diode 109 935. point-contact transistor 1203 936. pointer 958 937. pointer 958 938. diffuzní slevený (legovaný) tažený 837. přechod 838. difuzní 839. slevený (legovaný) 840. usměrňující 841. usměrňující 842. přechodový 843. překlápeti 844. překlopení relé 845. překmit 846. přeměna 847. přeměnit 848. přemostiti 849. přenášec 850. přenos 851. dálkový obousstranný rozhlasový 854. televizní 855. přenoska 856. (elektro)- dynamická elektromagnetická 858. gramofonová krystalová magnetodynamická 860. magnetická 861. piezoelektrická 862. přenosový	910. Rahmenantenne f 26 911. Quicksilberdampflampe f 1319 912. Quelle f 1368	801. поверхность, плоскость, плосаль 758 802. поворотный 571 803. поворотный переключатель 870 804. поглощающее вещество 424 805. пограничность (диффект) 255, 1363 806. подавитель фонов 654 807. подавленная несущая 331 808. подавленная несущая 331 809. несущая волна 1284 810. подводящий провод 1302 811. подключать 567 812. подстроочный конденсатор 367 813. подшипник качения 440 814. подшипник качения 440 815. осевая 435 816. радиальный 438 817. склонения 436 818. показание 1235 819. поле 777 820. проводимость, admittance 3 821. полное напряжение 539 822. положение 779 823. положение, режим 1063 824. положительная обратная связь 1262 825. полоса (диапазон) 740 826. полоса боковая 741 827. пропускания 755 828. полосовой 743 829. полосовой 819 830. полосовой фильтр 184 831. полуволновая антenna 25 832. полупроводник 781 833. полюс 775 834. полярность 776 835. помеха 1114 836. помехоизлучательная частота (частота помех) 336 837. помехоизлучательный сигнал (сигнал по- мехи) 995, 996 838. помехи 266, 961 839. помещенный в кожух (оболочку) 1354

863. přepálení (pejistky)	228	947. pull trough 821
864. přepáti	439	912. pulsant [153, 912
865. přepinač	1192	913. pulsant 1153, 912
866. dvojiny	1206	914. pulse-code modulation 496
867. funkci	208	915. pulse-duration modulation 497
868. krízový	374	916. pulse interleaving 813
869. miniaturní	392	917. pulse modulation 495
870. otočný	285	918. pulse separation 656
871. pásmový, pásem	737	919. pulse shaper 1227
872. síťového napětí	1029	920. pulse train 911
873. viceplošový	1201	921. punch tape 739
874. vysílání-příjem	202	922. puncture 811
875. přepinatí	768	923. push-button 1167
876. přepollovati	1205	924. push-button control 715
877. přenášení	828	925. quadriole 88
878. přenášovač	623	926. quantity 1269
879. přesah	249	927. quarter-wave antenna 15
880. přeskok	826	928. rack 1068
881. přeslech	467	929. radar (ranging) 433
882. přenos	287	930. radar beacon 447
883. přetížení	6	931. radiation 1355, 1337
884. převíjeti	827	932. radiator 1356
885. převod	1016	933. radio compass 916
886. přichytka	883	934. radio licence fee 790
887. příjem	1254	935. radio message 915
888. příjmač	961	936. radiolocator 917
889. rozhlasový	958	937. radioelectronics control 714
890. s přímým zesílením	141	938. radiotherapy 780
891. síťový	1285	939. range 599, 125, 954
892. superhetový	704	940. raster 921
893. superreakení	1178	941. rated 282
894. televizní	1179	942. rated frequency 319
895. univerzální	1218	943. rated input 899
896. příkon	25	944. ratio 782
897. žalový	339	945. ratio of transformation 786
898. jmenovitý	953	946. rafting 252
899. skutečný	943	947. rattling noise 251
900. zdroj	57	948. ray 733
901. zdánlivý	654	949. reactance 923
902. připojení	12	950. reaction 922
903. přípojka	1313	951. reaction circuit 648
904. příposlech	20	952. reactive current compensation 361
905. příručka	402	953. reactive input 898
906. přístroj	240	954. reactor 924
907. přítah něl	54	955. read (off) 83
908. přívod	942	956. recurrent frequency 327
909. přívodní	56	957. received signal 993
910. přizpůsobení	681	958. receiver 888
911. puls (sled impulsů)	660	959. receiving antenna 24
912. pulsující	1338	960. receiving tube 165
913. působení	1339	961. reception 887
914. Q-metr	710	962. record 98, 1365
915. radiogram	54	963. record changer 459
916. radiokompas	920	964. record player 203
933	846	965. recorder 1349
935	847	966. recording chart 731
936	370	967. record 501
937	885	968. record changer 459
938	85, 88	969. record player 203
939	1338	970. record changer 459
940	70	971. record changer 459
941	913	972. record changer 459
942	1339	973. record changer 459
943	847	974. record changer 459
944	262	975. record changer 459
945	1314	976. record changer 459
946	1339	977. record changer 459
947	710	978. record changer 459
948	1339	979. record changer 459
949	847	980. record changer 459
950	1339	981. record changer 459
951	847	982. record changer 459
952	1339	983. record changer 459
953	262	984. record changer 459
954	1314	985. record changer 459
955	847	986. record changer 459
956	1339	987. record changer 459
957	847	988. record changer 459
958	1339	989. record changer 459
959	847	990. record changer 459
960	1339	991. record changer 459
961	847	992. record changer 459
962	1339	993. record changer 459
963	847	994. record changer 459
964	1339	995. record changer 459
965	847	996. record changer 459
966	1339	997. record changer 459
967	847	998. record changer 459
968	1339	999. record changer 459
969	847	900. record changer 459
970	1339	901. record changer 459
971	847	902. record changer 459
972	1339	903. record changer 459
973	847	904. record changer 459
974	1339	905. record changer 459
975	847	906. record changer 459
976	1339	907. record changer 459
977	847	908. record changer 459
978	1339	909. record changer 459
979	847	910. record changer 459
980	1339	911. record changer 459
981	847	912. record changer 459
982	1339	913. record changer 459
983	847	914. record changer 459
984	1339	915. record changer 459
985	847	916. record changer 459
986	1339	917. record changer 459
987	847	918. record changer 459
988	1339	919. record changer 459
989	847	920. record changer 459
990	1339	921. record changer 459
991	847	922. record changer 459
992	1339	923. record changer 459
993	847	924. record changer 459
994	1339	925. record changer 459
995	847	926. record changer 459
996	1339	927. record changer 459
997	847	928. record changer 459
998	1339	929. record changer 459
999	847	930. record changer 459
900	1339	931. record changer 459
901	847	932. record changer 459
902	1339	933. record changer 459
903	847	934. record changer 459
904	1339	935. record changer 459
905	847	936. record changer 459
906	1339	937. record changer 459
907	847	938. record changer 459
908	1339	939. record changer 459
909	847	940. record changer 459
910	1339	941. record changer 459
911	847	942. record changer 459
912	1339	943. record changer 459
913	847	944. record changer 459
914	1339	945. record changer 459
915	847	946. record changer 459
916	1339	947. record changer 459
917	847	948. record changer 459
918	1339	949. record changer 459
919	847	950. record changer 459
920	1339	951. record changer 459
921	847	952. record changer 459
922	1339	953. record changer 459
923	847	954. record changer 459
924	1339	955. record changer 459
925	847	956. record changer 459
926	1339	957. record changer 459
927	847	958. record changer 459
928	1339	959. record changer 459
929	847	960. record changer 459
930	1339	961. record changer 459
931	847	962. record changer 459
932	1339	963. record changer 459
933	847	964. record changer 459
934	1339	965. record changer 459
935	847	966. record changer 459
936	1339	967. record changer 459
937	847	968. record changer 459
938	1339	969. record changer 459
939	847	970. record changer 459
940	1339	971. record changer 459
941	847	972. record changer 459
942	1339	973. record changer 459
943	847	974. record changer 459
944	1339	975. record changer 459
945	847	976. record changer 459
946	1339	977. record changer 459
947	847	978. record changer 459
948	1339	979. record changer 459
949	847	980. record changer 459
950	1339	981. record changer 459
951	847	982. record changer 459
952	1339	983. record changer 459
953	847	984. record changer 459
954	1339	985. record changer 459
955	847	986. record changer 459
956	1339	987. record changer 459
957	847	988. record changer 459
958	1339	989. record changer 459
959	847	990. record changer 459
960	1339	991. record changer 459
961	847	992. record changer 459
962	1339	993. record changer 459
963	847	994. record changer 459
964	1339	995. record changer 459
965	847	996. record changer 459
966	1339	997. record changer 459
967	847	998. record changer 459
968	1339	999. record changer 459
969	847	900. record changer 459
970	1339	901. record changer 459
971	847	902. record changer 459
972	1339	903. record changer 459
973	847	904. record changer 459
974	1339	905. record changer 459
975	847	906. record changer 459
976	1339	907. record changer 459
977	847	908. record changer 459
978	1339	909. record changer 459
979	847	910. record changer 459
980	1339	911. record changer 459
981	847	912. record changer 459
982	1339	913. record changer 459
983	847	914. record changer 459
984	1339	915. record changer 459
985	847	916. record changer 459
986	1339	917. record changer 459
987	847	918. record changer 459
988	1339	919. record changer 459
989	847	920. record changer 459
990	1339	921. record changer 459
991	847	922. record changer 459
992	1339	923. record changer 459
993	847	924. record changer 459
994	1339	925. record changer 459
995	847	926. record changer 459
996	1339	927. record changer 459
997	847	928. record changer 459
998	1339	929. record changer 459
999	847	930. record changer 459
900	1339	931. record changer 459
901	847	932. record changer 459
902	1339	933. record changer 459
903	847	934. record changer 459
904	1339	935. record changer 459
905	847	936. record changer 459
906	1339	937. record changer 459
907	847	938. record changer 459
908	1339	939. record changer 459
909	847	940. record changer 459
910	1339	941. record changer 459
911	847	942. record changer 459
912	1339	943. record changer 459
913	847	944. record changer 459
914	1339	945. record changer 459
915	847	946. record changer 459
916	1339	947. record changer 459
917	847	948. record changer 459
918	1339	949. record changer 459
919	847	950. record changer 459
920	1339	951. record changer 459
921	847	952. record changer 459
922	1339	953. record changer 459
923	847	954. record changer 459
924	1339	955. record changer 459
925	847	956. record changer 459
926	1339	957. record changer 459
927	847	958. record changer 459
928	1339	959. record changer 459
929	847	960. record changer 459
930	1339	961. record changer 459
931	847	962. record changer 459
932	1339	963. record changer 459
933	847	964. record changer 459
934	1339	965. record changer 459
935	847	966. record changer 459
936	1339	967. record changer 459
937	847	968. record changer 459
938	1339	969. record changer 459
939	847	970. record changer 459
940	1339	971. record changer 459
941	847	972. record changer 459
942	1339	973. record changer 459
943	847	974. record changer 459
944	1339	975. record changer 459
945	847	976. record changer 459
946	1339	977. record changer 459
947	847	978. record changer 459
948	1339	979. record changer 459
949	847	980. record changer 459
950	1339	981. record changer 459
951	847	982. record changer 459
952	1339	983. record changer 459
953	847	984. record changer 459
954	1339	985. record changer 459
955	847	986. record changer 459
956	1339	987. record changer 459
957	847	988. record changer 459
958	1339	989. record changer 459
959	847	990. record changer 459
960	1339	991. record changer 459
961	847	992. record changer 459
962	1339	993. record changer 459
963	847	994. record changer 459
964	1339	995. record changer 459
965	847	996. record changer 459
966	1339	997. record changer 459
967	847	998. record changer 459
968	1339	999. record changer 459
969	847	900. record changer 459
970	1339	901. record changer 459
971	847	902. record changer 459
972	1339	903. record changer 459
973	847	904. record changer 459
974	1339	905. record changer 459
975	847	906. record changer 459
976	1339	907. record changer 459
977	847	908. record changer 459
978	1339	909. record changer 459
979	847	910. record changer 459
980	1339	911. record changer 459
981	847	912. record changer 459
982	1339	913. record changer 459
983	847	914. record changer 459
984	1339	915. record changer 459
985	847	916. record changer 459
986	1339	917. record changer 459
987	847	918. record changer 459
988	1339	919. record changer 459
989	847	920. record changer 459
990	1339	921. record changer 459
991	847	922. record changer 459
992	1339	923. record changer 459
993	847	924. record changer 459
994	1339	925. record changer 459
995	847	926. record changer 459
996	1339	927. record changer 459
997	847	928. record changer 459
998	1339	929. record changer 459
999	847	930. record changer 459
900	1339	931. record changer 459
901	847	932. record changer 459
902	1339	933. record changer 459
903	847	934. record changer 459
904	1339	935. record changer 459
905	847	936. record changer 459
906	1339	937. record changer 459
907	847	938. record changer 459
908	1339	939. record changer 459
909	847	940. record changer 459
910	1339	941. record changer 459
911	847	942. record changer 459
912		

**ZÁMITAJÚCÍ ZMIEŠÁVACÍ 5,5/6,5 MHx**

Zmiešavač sa používa pre prijatie zvukového vysielania podľa normy CCIR-G televíznymi prijímačmi, vyrábanými v norme CCIR-K. Slúži teda na premenu medzinošného kmitočtu 5,5 MHz na 6,5 MHz. Je určený predovšetkým pre zabudovanie do TVP s tranzistorovým zvukovým medzifrekvenčným zosilňovačom. Po zmenšení väzbových kondenzátorov  $C_1$  a  $C_8$  (z 4,7 pF na 1,8 pF) sa môže zmiešavač zapojiť aj do televíznych prijímačov s elektronkovým zvukovým medzifrekvenčným zosilňovačom.

### Základné technické údaje

- Prikon 0,36 W.

*Stabilita' kmitočtu oscilátora pri zmene teploty okolia z +25 °C na +50 °C je lepšia ako rádu  $10^{-3}$ .*

Zmena kmitočtu oscilátora pri zmené napájacieho napäťa o  $\pm 10\%$  nepresiahne  $\pm 5$  kHz.

Citlivosť zvukového medzisfrekvenčného kanála pre kmitočet 5,5 MHz je min. 1,5 mV.



## Konštrukčné prevedenie

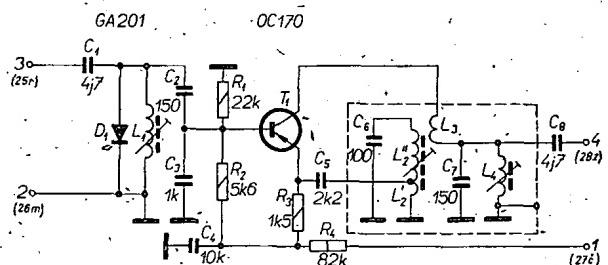
Kmitajúci zmiešavač je samostátnym konštrukčným celkom (obr. 1). Je zapojený na doštičke s plošnými spojmi. Na tejto doštičke je pripojený kovový úholník, pomocou ktorého sa zmiešavač priskrutkováva na medzifrekvenčnú dosku televízneho prijímača (prijímač-razy Oliver). U ostatných typov televíznych prijímačov treba zvolať vhodnú polohu na koštore TVP blízko zvukovej časti. Elektricky sa zapojuje, zmiešavač do obvodu pomocou štyroch spojovacích, farebne odlišných vodičov.

## **Popis činnosti**

Kmitajúci zmišavač (obr. 2) je osadený tranzistorom 0C170 v zapojení SE. Zmišavanie nastáva na nelineárnej časti vstupnej charakteristiky (nelineárnosť prechodu báza - emitor). Tranzistorový zmišavač je veľmi výhodný z hľadiska rúšenia, pretože potrebuje podstatne menšiu amplitúdu oscilač-

ného napäťu ako zmiešavač elektrónkový. Na tranzistor privádzame jednak napätie kmitočtu 5,5 MHz (medzinosný kmitočet normy CCIR-G), jednak kmitočet 12 MHz, na ktorom kmitá samotný kmitajúci zmienešavač. Výsledkom zmienešania je súťový a rozdielový kmitočet a ďalšie kombináne kmitočty. Obvodom  $L_4$ ,  $C_7$  výberieme z tohto spektra len rozdielový kmitočet 6,5 MHz, ktorý sa ďalej spracováva vo zvukovej časti televízneho prijímača. Vstupný obvod

Obr. I. Pohled na  
zostavený kmitajúci  
zmiešavač



Obr. 2. Schéma  
zmiešavača

$L_1$ ,  $C_2$ ;  $C_3$  je naložený na kmitočet 5,5 MHz. Dióda GA201 zapojená parallelne k tomuto obvodu pôsobí ako nelineárny tlmiaci člen.

Oscilačný obvod tvoria  $L_2'$ ,  $L_2''$ ,  $C_6$  a je viazaný na emitor kapacitou  $C_5$  z odbočky. Väzba oscilačného obvodu s kolektorm je indukčná ( $L_3$ ). Veľkosť odbočky  $L_2'$ ,  $L_2''$  sa dala nastaviť vhodná veľkosť oscilačného napätia. Zátažovaci impedanciu tranzistora tvorí výstupný obvod  $L_4$ ,  $C_7$ , naladený na kmitočet 6,5 MHz. Jednosmerený pracovný režim je stanovený odporními  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ . Týmto je súčasne stabilizovaný pracovný bod tranzistora.

$S_1$  a  $S_5$  v blízkosti pomerového detektora. Vázbový kondenzátor  $C_1$  na vstupe zmiešavača (vývod 3, spoj 25r) sa zapojí do anódy obrazového zosilňovača ( $L_{225}$ ,  $C_{255}$ ). Vývod 2 (26m) sa pripojí na zem medzifrekvenčnej dosky. Vázbový kondenzátor z výstupu zmiešavača  $C_8$  (bod 4, spoj 28z) do kolektora tranzistora  $T_1$  ( $R_{242}$ ). Prívod napájacieho napäťia (bod 1, 27č) sa pripojí do napájacieho bodu  $D + 180\text{ V}$  ( $R_{245}$ ).

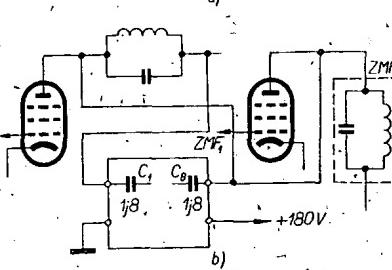
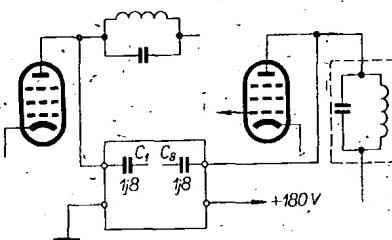
## 2. Zapojenie do TVP s elektrónkovým zvukovým medzifrekvenčným zosilňovačom (obr. 4)

U televízneho prijímača s dvojstupňovým zvukovým medzifrekvenčným zosilňovačom (obr. 4a) zapojíme bod 3 do anódy obrazového zosilňovača, bod 4 do anódy prvého zosilňovača ZMF, bod 1 do vhodného napájacieho bodu s napäťím 180 V, bod 2 na kostru TVP. U TVP s jednostupňovým zosilňovačom ZMF (rada Mánes, Oravan atď.) sa zapojujú body 1 a 2 rovnako ako v predchádzajúcim prípade, bod 4 do anódy obrazového zosilňovača a bod 3 na studený koniec odladčovača 6,5 MHz (obr. 4b). U prijímačov s jednostupňovým zosilňovačom ZMF je vhodné

používať tento zmiešavač len v miestach s dosťatočne silným signálom. Zmiešavač je vo výrobnom podniku starostlivo nastavený. Preto len v prípade potreby "doladíme" oscilačný obvod zmiešavača ( $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$ ) pri signále 5,5 MHz na nulovú výchylku ručky voltmetra, zapojeného na výstup pomerového detektora ako pri nastavovaní nuly pomerového detektora.

## Počty závitov jednotlivých cievok (medený drôt)

*L<sub>1</sub>* - 30 závitov drôtu o  $\varnothing$  0,15 mm U,  
*L'<sub>2</sub>* - 2 závity drôtu o  $\varnothing$  0,212 mm U,  
*L''<sub>2</sub>* - 12 závitov drôtu o  $\varnothing$  0,212 mmU,  
*L<sub>3</sub>* - 6 závitov drôtu o  $\varnothing$  0,15 mm U,  
*L<sub>4</sub>* - 25 závitov drôtu o  $\varnothing$  0,15 mm U.  
 Telieska cievok 6PA 26006. -d-



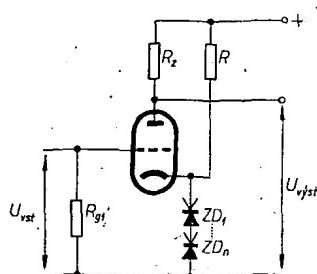
Obr. 3. Zápojenie do TVP s tranzistorovým zvukovým mfižosilňovačom

# Zenerova dióda ako zdroj predpäťia

Ing. Viliam Petrík

Podľa patentu USA č. 3129388 je možné použiť Zenerovu diódou namiesto člena  $R_C$ , ktorý sa v bežnej zapojovacej praxi najviac používa [1]. Porovnanie obidvoch spôsobov vytvorenia predpäťia hovorí v prospech Zenerovej diódy. Základné zapojenie je na obr. 1. V katode elektrónky je zapojená jedna, alebo podľa veľkosti predpäťia viaceré Zenerové diódy. Prietokom katodového prúdu sa na dióde stabilizuje Zenerovo napätie, ktoré sa používa ako predpäťie pre prvú mriežku elektrónky. V takto zapojenom zosilňovači je možné dosiahnuť rovnomenného zosilnenia bez kmitočtového závislosti od 0 Hz do kmitočtov rádu MHz. Za kmitočtovú nezávislosť viedie totó zapojenie nezávislosti Zenerovho napäťia na kmitočte. Pri výbere diód sa riadieme katodovým prúdom elektrónky a požadovaným predpäťím. Je treba spomenúť, že kremíkové diódy sú výhodnejšie ako germániové – majú malý odpor  $R_{KA}$  a väčšie Zenerové napätie. Pri používaní germániových Zenerových diód a väčšom predpätií je výhodné použiť viac diód v sérii, pretože ich výsledný odpor  $R_{KA}$  je menší. Pri používaní kremíkových Zenerových diód tátóto nevýhoda odpadá a nasadenie Zenerového prúdu je veľmi strme, čím sa malá záporná spätná väzba na Zenerovu diódu zmenší prakticky na nulovú hodnotu. Pre nasadenie Zenerového prúdu a prekonanie ohybu v charakteristike diódy je v praxi potrebný prúd 2 až 4 mA, čo je v určitých prípadoch viac ako katodový prúd elektrónky. V tomto prípade slúži odpor  $R$  (obr. 1) na zväčšenie prúdu tečúceho Zenerovou diódou na patrčnú veľkosť.

Pre praktické použitie som odskúšal dve zapojenia zosilňovačov, ktoré využívajú prednosti zapojenia podľa obr. 1. Na obr. 2 je registračný zosilňovač, ktorý má ako záťaž elektromagnetický zapisovač. Na obr. 3 je nízkofrekvenčný zosilňovač, ktorého prenosové vlastnosti sú dané iba prenosovou charakteristikou výstupného transformátora. Zapojenia týchto zosilňovačov nie sú sice typickým príkladom využitia zapojenia z obr. 1, ale majú slúžiť ako vodič pri inovrhovaní iných zapojení a ich popis má tiež len informatívny charakter. Najvhodnejšie je použiť zapojenia so Zenerovou diódou pre získanie predpäťia v širokopásmových zosilňovačoch, napr. pre osciloskop, obrazový zosilňovač atď.



# relé a jejich vlastnosti

Popis nejčastěji se vyskytujících typů relé

Relé dělíme na **neutrální**, u nichž je síla působící na kotvu vyvolána jen průtokem proudu cívky. Přitah kotvy vyžaduje značné magnetomotorické napětí, nezávisí však na smyslu proudu;

**polarizovaná**, u nichž se využívá pomocného magnetického toku (permanentního magnetu). Jsou citlivější než neutrální relé, přitah však závisí na smyslu proudu.

Přehled všeobecných konstrukčních údajů nejčastěji se vyskytujících typů relé je v tab. VI.

## Ploché relé

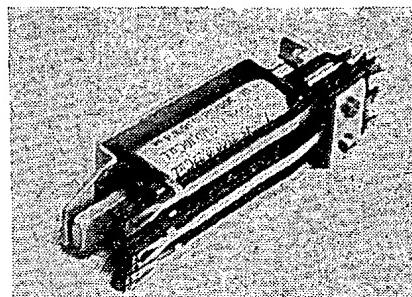
S tímto typem relé se v profesionální

## (1. pokračování)

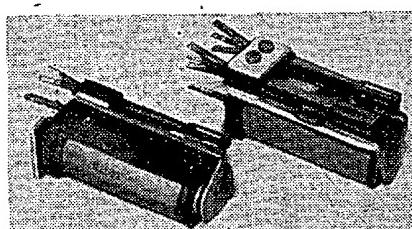
i amatérské praxi setkáváme nejčastěji. Montuje se v poloze podle obr. 11. Při pohledu zpředu jsou kontakty vpravo od jádra, vývody vinutí se čísly od shora.

Jediné vinutí bývá vyvedeno na vývody 1—5, dvě oddělená konci na vývodech 1—2; 3—4. Má-li několik vinutí společný konec, je přiveden na vývod 1 a ostatní konci na dalších vývodech podle pořadí vinutí. Odporové bifilární vinutí bývá na vývodech s výším pořadím (konci na vývodu 5).

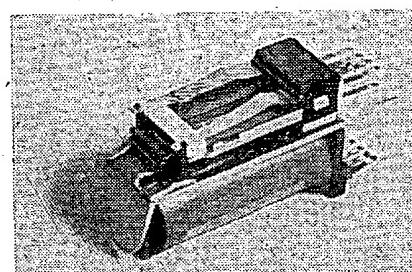
V tab. VII jsou pro různé kombinace kontaktů a tloušťky rozpěrých (distančních) plíšků ampérzátivity potřebné k přitahu, odpadu atd. a informativní zapínací a rozpínací doby.



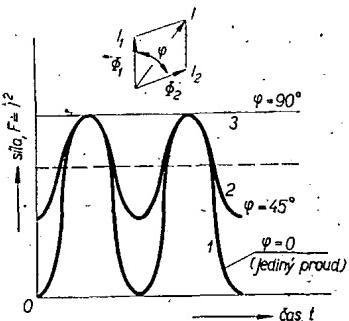
Obr. 11. Ploché relé



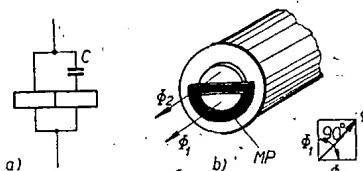
Obr. 12. Střední válcové (kulaté) relé



Obr. 13. Relé Tesla



Obr. 14. Síla vznikající působením dvou vzajemně posunutých magnetických toků



Obr. 15. Obvody k posunutí dvou magnetických toků – a) kondenzátorem, b) zkratovacím prstem

Tab. VI. Všeobecné konstrukční údaje nejčastějších typů relé

	Neutrální				Polarizované	
	ploché	střední válcové	TESLA	jazýčkové	telegrafní	
Rozměry*) [mm]	26 × 35 × 95	21 × 39 × 61	22 × 47 × 65	20 × 22 × 49	28 × 40 × 98	
Váha [g]	190	110	160	55	110	
Plocha pro vinutí [cm²]	3,3	2	3,2	1	1,7	
Počet vývodů vinutí*)	5	4	6	4	13	
Počet kontakt. pružin*)	15	18	24	12	3	
Dotekový tlak [g]	20	12	20	15	1 až 8	
Max. proud**) kontakty [A] při napětí [V]	1,2 0,6 50 100	1 0,5 50 100	0,2 50	0,4 výkon < 10 W	0,8 0,4 20 100	
Doba přitahu [ms]	8 až 60	5 až 20	4 až 60	1 až 3	používá se do kmitočtu 200 Hz	
Doba odpadu [ms]	8 až 25	4 až 150	3 až 200	1		
Zatižitelnost cívky [W]	5	3,5	4,5	1,5	1	
Vnější vzhled	obr. 11	obr. 12	obr. 13	obr. 16	obr. 18	

\*) max. hodnoty

\*\*) činná (bezindukční) zátěž

Tab. VII. Ploché relé

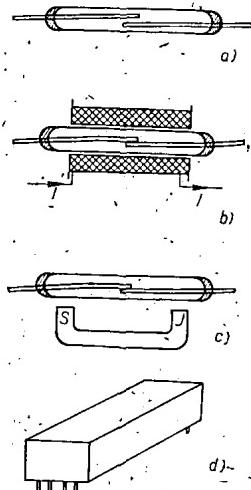
Svazek rozpěrny plíšek [mm]	Přitahuje při [Az]			Ještě drží při [Az]			Odpadá při [Az]			Doba [ms]	
	0,1	0,3	0,5	0,1	0,3	0,5	0,1	0,3	0,5	přitah	odpad
z	95	105	120	12	25	44	2	10	20	5	8 až 30
r	93	105	110	9	20	38	1	5	20	5	10 až 50
p	100	110	125	13	30	50	4	18	30	6	8 až 30
ppp	150	190	210	35	65	105	15	44	80	10	5 až 20
zzz ppp	240	300	420	100	140	240	35	73	145	20	5 až 10
zzz	250	170	200	28	55	85	10	36	60	10	5 až 20
z ppp	190	250	300	45	80	140	20	70	95	15	5 až 20
rr ppp	210	250	320	50	95	160	22	61	105	15	5 až 15

## Střední válcové relé

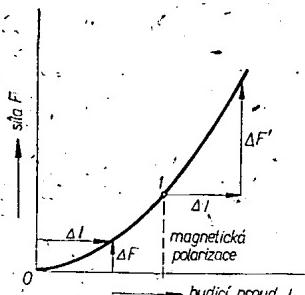
Velmi často se používá v telemechanických systémech i telefonní technice. Jde o zjednodušený typ malých rozměrů (obr. 12). Nevýhodou jsou výrobní rozptyly dob odpadu, malé dosažitelné zpoždění odpadu a malé kontaktové tlaky. Montuje se s cívkou ve vodorovné poloze tak, že při pohledu zpředu je přerovný svazek vpravo od kotvy. Hlavní údaje o vinutí a svazcích jsou v tab. VIII.

Tab. VIII. Střední válcové relé

Svazek rozpréný nýtek 0,3 mm	Přitahuje při [Az]	Ještě drží při [Az]	Odpadá při [Az]	Doba [ms]	
				přitah	odpad
z	120	30	10	10	5
r	130	20	5	10	5
p	130	25	5	10	5
ppp	210	50	20	15	5
zzz ppp	270	90	50	20	5
zzz	170	40	15	15	5
z ppp	210	60	25	18	5
rr ppp	240	60	30	18	5



Obr. 16. Jazyčkové relé



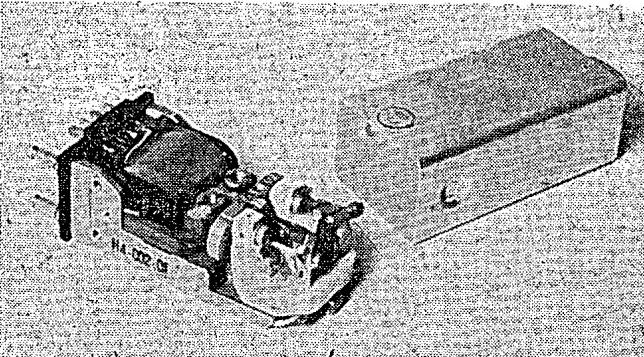
Obr. 17. Vliv magnetické polarizace na sílu působící na kotvu

Tab. X. Polarizované relé Tesla HL100

Typ relé, rozlišený vývojovým číslem	H3...	H4...	H5...	H7...
Min. vzdálenost od železné kostry nebo druhého relé [mm]	10	20	20	20
Kontakt, vývody	T Z A	T Z A	T Z' A	T Z A
Min. přítah [Az]	7 ± 20 %	2 ± 20 %	2,2 ± 20 %	5 ± 20 %
Min. příkon [mW]	0,5	0,04	0,05	0,25
Provozní přítah [Az]	± 15	± 4	± 6	± 10
Provozní příkon [mW]	2,25	0,16	0,36	1
Odpad buzení [Az]			2,2 ± 20 %	2,4 ± 20 %
Otevření kontaktu [mm]	-0,17	0,06	2 × 0,1	0,1
Kontaktní tlak [g]	8	1		5
Kontaktní tlak při provozním buzení [g]	30	10	2	7

Tab. IX. Jazyčkové relé

Počet zapínacích kontaků	1	2	3	4	5
Přitahuje při [Az]	60	75	90	100	120
Max. zatížitelnost cívky [W]	1	1,4	1,5	1,5	1,7



Obr. 18. Polarizované relé Tesla HL 100

### Relé Tesla

Tesla vyvinula nové telefonní relé (obr. 13). V podstatě jde o válcové relé, při jehož konstrukci byly použity moderní technologické postupy, umožňující automatizaci výroby. Výhodou je velká kapacita pérového svazku s tyčovými kontakty (viz také tab. III).

#### Úprava neutrálních relé pro buzení střídavým proudem

Někdy je třeba použít k buzení relé střídavý proud (příjem návěstní induktorem v ústřednách s manuálním provozem, buzení ze sítě apod.). Jak ukazuje vztah (7); je síla, kterou je kotva přitahována, úměrná čtverci budicího proudu. Nezáleží proto na smyslu budicího proudu; kotva je přitahována i při průtoku střídavého proudu. Velikost síly

$$F \doteq (I \cos \omega t)^2 \doteq I^2(1 + \cos 2\omega t)$$

se mění s dvojnásobkem čtrnoha proudu (průběh 1 na obr. 14), kotva se chvěje, drnčí, přitah je nespolehlivý.

Kdybychom však na kotvu působili dvěma stejnými proudy, vzájemně posunutými o úhel  $\varphi = 90^\circ$ ,

$$F \doteq I^2(\cos^2 \omega t + \sin^2 \omega t) \doteq I^2$$

je síla stálá, trvalá (průběh 3 na obr. 14).

Dva posunuté magnetické toky získáme podle obr. 15a pomocí kondenzátoru a pomocného vinutí. Častěji se používá zvláštní úprava jádra podle obr. 15b. Měděný prsten  $MP$  představuje závit nakrátko, takže tok  $\Phi_1$  jím procházející je o  $90^\circ$  posunut proti ostatnímu toku  $\Phi_2$ .

Tyto úpravy se provádějí na běžných, dříve popisovaných typech relé. Jinak je samozřejmě možné střídavý proud usměrnit diodou, filtrovat a relé budit stejnosměrným proudem (viz dále).

#### Jazyčkové relé

Vliv ovzduší na povrch kontaktů lze omezit tím, že pružiny s kontakty jsou uloženy ve skleněné trubici naplněné netečným plynum (obr. 16). Pružiny („jazyčky“) jsou zhotoveny ze zploštěného permaloyového drátu, jehož vnitřní průkrovající se konce jsou pozlaceny. V magnetickém poli vyvolaném cívou (obr. 16b) se konce zmagnetovaných pružin přitáhnou a spojí.

Relé je opatřeno stínicím kovovým krytem a jeho vývody jsou přizpůsobeny k vložení do desky s plošnými spoji (obr. 16d).

HLavní vlastnosti jsou shrnuty v tab. IX.

Zajímavé a mnohostranné je spinání jazyčků pomocí vnějšího magnetu (obr. 16c). Lze tak snadno zhotovit kontakt signalizující otevření dveří, změnu polohy, stav kapaliny v nádrži, počet otáček apod.

#### Polarizované relé

Společnou nevýhodou neutrálních relé je malá citlivost pro malé proudy. Protože – opět podle vzt. (7) – je síla úměrná čtverci proudu  $F \doteq I^2$ , je přírůstek síly  $\Delta F$  způsobený přírůstkem proudu  $\Delta I$  v okolí nuly malý (obr. 17).

Kdybychom však trvalým magnetem posunuli klidový stav do bodu 1, odpovídá stejnemu přírůstku  $\Delta I$  mnohem větší přírůstek síly  $\Delta F'$  než v předcházejícím příkladu. Relé využívajícímu toho to magnetického „předpětí“, polarizace, říkáme polarizované relé.

Nejznámější je polarizované telegrafní relé (obr. 18), používané v telegrafní a dálnopisné technice.

Po připojení proudu na nožové nebo kolíkové přívody vinutí se kotva přepínacího svazku vychýlí. U běžného provedení zůstává přeložena i po odpojení proudu. Přeložení do opačné polohy se

tedy dosáhne připojením proudu opačného smyslu. U relé s jednostranným nastavením se kotva i kontakt po přerušení proudu vraci do původní polohy. Konečně u relé se střední klidovou polohou je ve stavu bez proudu kotva ve střední (nespojené) poloze.

Konstrukce a nastavení relé patří k jemné mechanice. Proto s ním zácházejme co nejopatrněji a vyvarujeme se neodborných zásahů.

Polarizovaná relé Tesla jsou označovány vývojovým číslem, popisujícím jeho elektrické a mechanické vlastnosti. Hlavní vlastnosti jsou shrnuty v tab. X. Pozoruhodný je nepatrný příkon; spolu se spínacím výkonem u typu H 5... odpovídá výkonovému zesílení  $8 \cdot 10^5$ , tj. asi 59 dB. Pracovní poloha je libovolná, rozsah provozních teplot od -30 do +60 °C. Není možné uvést vlastnosti několika set variant, v nichž se relé dodává; zájemce je najde v lit. [10].

### Závěr

Uvedli jsme si základní informace o vlastnostech relé, s nimiž se nejčastěji setkáváme a která jsou v prodeji. Podrobnější poučení najde zájemce v literatuře podle připojeného seznamu.

V dalším článku si uvedeme příklady použití relé v profesionální i amatérské praxi.

### Literatura a prameny

- [1] Klíka, O.: Kreslení schémat ve sdělovací technice. Praha: SNTL 1954, str. 54, 65 až 90.
- [2] Klíka, O.: Sdělovací součásti – vnitřní. Praha: SNTL 1962.
- [3] Klíka, O.: Sdělovací součásti a přístroje – relé. Praha: SNTL 1958.
- [4] Klíka, O.: Sdělovací součásti a přístroje – kontakty. Praha: SNTL 1958.
- [5] Klíka, O.: Automatický telefonní systém P 51. Praha: SNTL 1953.
- [6] Fleissig, J.: Relé a základní schematické prvky slaboproudých zařízení. Praha: SNTL 1954.
- [7] K tajev, E. V.: Telefonika. Moskva: Gosud. izdatelstvo literatury po voprosam svazi i radio, 1952.
- [8] Ročenka Sdělovací techniky 1966. Praha: SNTL 1966, str. 139 až 151.
- [9] Ročenka Sdělovací techniky 1967. Praha: SNTL 1967, str. 125 až 128.
- [10] Katalog Polarizované relé typu HL 100 Tesly Strašnice.

\* \* \*

Miniaturní křemíkové diody Sylvana, které místo běžně používaných kontaktních drátů tvaru „S“ používají k vytvoření kontaktu na polovodičovém materiálu pevné hrotu, jsou mnohem menší než diody v normalizovaném pouzdru DO-7. Jejich cena je přitom přibližně stejná, jako elektricky ekvivalentních typů v pouzdru DO-7, jejich obsah je však prostorově o 68 % menší. Kompaktní stavba určuje vhodnost diod zvláště pro přístroje, které jsou namáhaný nárazy a vibrace. Typické závěrné proudy těchto diod jsou kolem 15 nA při jmenovitém závěrném napětí podle typu až do 600 V, spínací rychlosť je řádově 4 až 10 ns. Mezní střední usměrněný proud může být až 150 mA, špičkově 500 mA, ztrátový výkon 500 mW. Diody se vyrábějí planární epitaxní technologií.

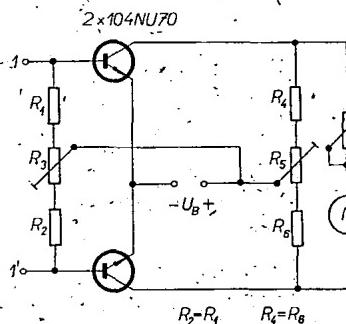
Podle firemních podkladů

# Návrh stejnosměrného tranzistorového voltmetu

Ing. Václav Říčný

V AR 9/67 byl uveřejněn článek o stejnosměrných tranzistorových voltmetrech, v němž byla popsána dle vyzkoušená zapojení. Neměl jsem v úmyslu (rozsah článku to ani nedovoloval) uvádět návrh tétoho přístrojů. Protože však redakci dochází řada žádostí čtenářů o uveřejnění návrhu tranzistorového voltmetu v symetrickém zapojení (obr. 1), uvádím zjednodušený návrh tohoto přístroje.

Úvodem podočkám, že exaktní návrh je vzhledem k nelinéarnitám charakteristikám tranzistorů značně komplikovaný. Při praktickém návrhu je třeba použít některou z metod řešení nelinéarních obvodů. Použijeme zjednodušenou teorii řešení, která nachází uplatnění tam, kde je možné předpokládat, že v uvažovaném malém rozmezí pohybu pracovního bodu jsou charakteristiky obvodu prakticky lineární. Z tohoto předpokladu lze v našem případě vyjít, jak je zřejmé z výstupních charakteristik tranzistorů nakrátko, které mají podobný průběh jako anodové charakteristiky pentody



Obr. 1. Zapojení symetrického tranzistorového voltmetu

(obr. 2a). Obvod lze navrhovat např. pomocí střídavých parametrů tranzistorů. Tato metoda však vyžaduje znalost maticového počtu a proto použijeme grafickou metodu, která je snazší, přehlednější a v našem případě i přesnější. Předpokladem ovšem je, že máme k dispozici výstupní charakteristiky nakrátko v zapojení se společným emitorem použitých tranzistorů (v našem případě snadno dostupné charakteristiky germaniových tranzistorů 104NU70 – řešení však bude stejně pro libovolný jiný typ tranzistoru).

### Návrh obvodu

Za předpokladu, že pro činnost v uvedeném zapojení byly vybrány párovány (shodné) tranzistory ( $\beta_1 = \beta_2$  a  $I_{CE01} = I_{CE02}$ ), lze předpokládat, že i charakteristiky obou tranzistorů budou téměř shodné. Pokud je výrobce pro zvolený typ tranzistoru nedodává, je třeba v okolí pracovního bodu charakteristiky proměřit. Zjednodušené zapojení tranzistorového voltmetu je na obr. 3. Za předpokladu dobré symetrie obvodu (párovány tranzistory) platí

$$R_1 = R_2, R_4 = R_6 \text{ a proto } R_C = R_4 + \frac{R_5}{2} \text{ a } R_B = R_1 + \frac{R_3}{2}$$

$$R_m = R_1 + R_7,$$

kde  $R_1$  je vnitřní odpor měřidla [ $\Omega$ ].

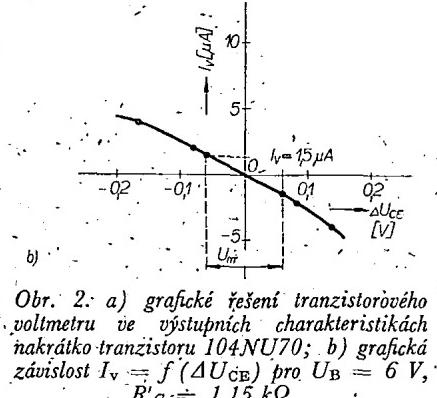
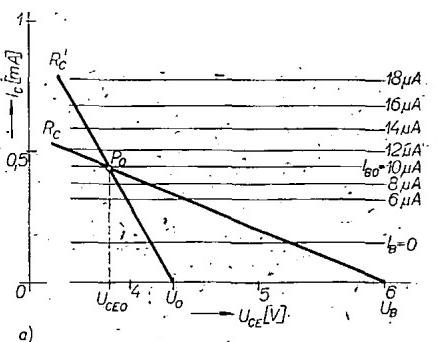
Při zjišťování proudového záření  $A_1$  tranzistorového voltmetu není třeba brát v úvahu odpory  $R_B$ , neboť ty jsou značně větší než stejnosměrný vstupní odpór tranzistoru  $R_{BE}$  (viz příklad). Grafické řešení je možné za předpokladu, že v bodě  $C$  (uprostřed odporu  $R_m$  – obr. 3) je konstantní napětí  $U_{CE0}$  rovné napětí na kolektorech obou tranzistorů v klidovém pracovním bodě  $P_0$  (obr. 2a). Toto napětí se v bodě  $C$  udržuje i tehdy, přivedeme-li na vstup voltmetu měřené napětí.

V tom případě se totiž jeden tranzistor otevírá ( $I_{B1} = I_{B0} + I_v$ ) a druhý se přivírá ( $I_{B2} = I_{B0} - I_v$ ). Napětí  $U_{CE0}$  je možné zjistit v charakteristikách, kam vyneseme zatěžovací přímku odporu  $R_C$  (obr. 2a).

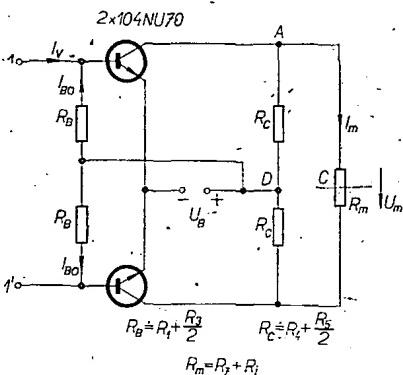
Náhradní zapojení kolektórového obvodu jednoho tranzistoru je na obr. 4a. Toto zapojení je možné nahradit a dále zjednodušit podle obr. 4b, v němž velikost náhradního odporu  $R'_c$  a napětí  $U_0$  vypočteme podle Theveninovy poúčky ze vztahů

$$R'_c = \frac{R_c R_m}{2R_c + R_m} \text{ a } U_0 = U_{CE0} + \left( \frac{(U_B - U_{CE0})}{2R_c + R_m} \right) R_m$$

Nyní řešíme znova obvod jednoho tranzistoru v kolektórových charakte-



Obr. 2: a) grafické řešení tranzistorového voltmetu ve výstupních charakteristikách nakrátko-tranzistoru 104NU70; b) grafická závislost  $I_v = f(\Delta U_{CE})$  pro  $U_B = 6 V$ ,  $R'_c = 1,15 k\Omega$



Obr. 3. Zjednodušené zapojení symetrického tranzistorového voltmetru

ristikách (obr. 2a). Zatěžovací přímka, jejíž sklon je dán velikostí odporu  $R'c$ , vychází z bodu označujícího napětí  $U_0$  a prochází klidovým pracovním bodem  $P_0$ . Za předpokladu, že charakteristiky jsou v předpokládaném malém rozmezí souběžné, pohybují se pracovní body obou tranzistorů kolem klidového pracovního bodu  $P_0$  na obě strany, takže návrh lze dělat pro oba tranzistory v těchže charakteristikách. Z obr. 2b vyplývá, že tento předpoklad je oprávněný. Z charakteristik na obr. 2a lze odvodit závislost  $I_v = f(\Delta U_{CE})$  (obr. 2b).

Známe-li velikost proudu  $I_m$  pro plnou výchylku měřidla, lze vypočítat, jaké musí být napětí  $U_m$  mezi oběma kolektory – mezi body A a B:

$$U_m = 2 |\Delta U_{CE}| = I_m R_m.$$

Z grafické závislosti  $I_v = f(\Delta U_{CE})$  na obr. 2b zjistíme, jaký proud  $I_v$  je třeba přivádět na vstup voltmetu (vlivem odporu  $R_B$  zanedbáváme), aby mezi body A a B bylo žádané napětí  $U_m$ . Proudové zesílení  $A_1$  tranzistorového voltmetu je dáno vztahem

$$A_1 = \frac{I_m}{I_v}.$$

Velikost odporu  $R_B = R_{B1} = R_{B2}$  vypočteme ze vztahu

$$R_B = \frac{U_B}{I_{B0}} \text{ za předpokladu, že}$$

$$R_{B1} \ll R_{B1} \text{ a } R_{B2} \ll R_{B2}.$$

Ve skutečném zapojení (obr. 1) je odpor  $R_B$  realizován odporem  $R_1$  ( $R_2$ ) a polovinou odporu dráhy potenciometru  $R_3$ .

Pro úplnost je ještě třeba zjistit vstupní odpor  $R_v$  (mezi svorkami I a  $I'$ ) tranzistorového voltmetu. Vstupní odpor voltmetu se ovšem poněkud mění podle velikosti přiváděného vstupního proudu  $I_v$ . Informativní „klidový“ vstupní odpor  $R_v$  (pro  $I_v = 0$ , tedy  $I_B = I_{B0}$ ) zjistíme graficky ze vstupní charakteristiky  $I_B = f(U_{BE})$  pro  $U_{CE} = U_{CEO}$ , jak je zřejmé z obr. 5. Potom

$$R_v = 2 R_{BE2} = 2 \frac{U_{BE}}{I_{B0}}$$

V tomto případě opět zanedbáváme zmenšení vstupního odporu vlivem paralelně připojených odporů  $2R_B = R_1 + R_2 + R_3$ . Tyto odpory jsou obvykle téměř o 2 řády větší, jak o tom svědčí i následující příklad.

### Příklad návrhu tranzistorového voltmetu

#### Zadání

Tranzistory 104NU70, výstupní charakteristiky nakrátko v zapojení SE jsou na obr. 2a a vstupní charakteristika na obr. 5.

$$\begin{aligned} I_m &= 40 \mu\text{A}, R_m = R_1 + R_7 = 3 \text{ k}\Omega; \\ R_{C1} &= R_{C2} = R_C = 5 \text{ k}\Omega, (R_4 = R_6 = 4,8 \text{ k}\Omega \text{ a } R_5 = 500 \Omega). \end{aligned}$$

Napětí zdroje  $U_B = 6 \text{ V}$ .

#### Řešení

Klidový proud báze  $I_{B0}$  volíme  $10 \mu\text{A}$ . Ve výstupních charakteristikách na obr. 2a vyneseme zatěžovací přímku pro  $R_C = 5 \text{ k}\Omega$ . Odtud pro  $I_B = I_{B0} = 10 \mu\text{A}$  přečteme napětí  $U_{CEO} = 3,8 \text{ V}$ . Nyní vypočteme podle uvedených vztahů  $R'c$  a  $U_0$

$$\begin{aligned} U_0 &= 3,8 + \\ &+ (6 - 3,8) \frac{3 \cdot 10^3}{2,5 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^3} = 4,3 \text{ V}; \\ R'c &= \frac{5 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^3}{2,5 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^3} = 1,15 \text{ k}\Omega. \end{aligned}$$

Zatěžovací přímka, jejíž sklon je dán velikostí odporu  $R'c = 1,15 \text{ k}\Omega$ , je vedena z bodu označujícího napětí  $U_0 = 4,3 \text{ V}$  (obr. 2a). Z charakteristiky na obr. 2a odvodíme grafickou závislost  $I_v = f(\Delta U_{CE})$  pro  $R'c = 1,15 \text{ k}\Omega$  a  $U_0 = 4,3 \text{ V}$  (obr. 2b). Nyní vypočteme potřebné napětí  $U_m$  mezi body A a B pro plnou výchylku měřidla

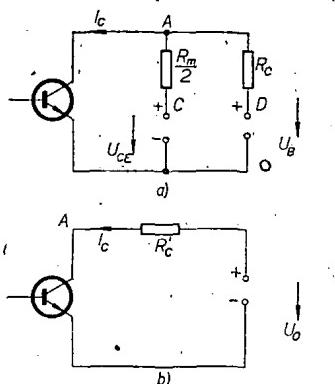
$$\begin{aligned} U_m &= I_m R_m = 40 \cdot 10^{-6} \cdot 3 \cdot 10^3 = \\ &= 120 \text{ mV}. \end{aligned}$$

Z grafické závislosti na obr. 2b přečteme pro  $U_m = 120 \text{ mV}$  velikost potřebného vstupního proudu  $I_v$ :  $I_v = 1,5 \mu\text{A}$ . Takto realizovaný voltmetr bude tedy mít vstupní odpor

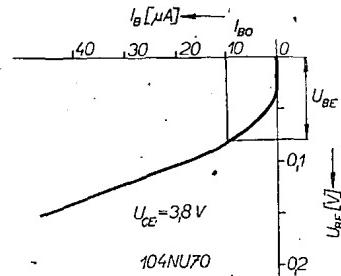
$$\begin{aligned} R_v &= \frac{1}{I_v} = \frac{1}{1,5 \cdot 10^{-6}} = \\ &\approx 660 \text{ k}\Omega / 1 \text{ V}. \end{aligned}$$

Proudové zesílení voltmetu je  $A_1 = \frac{I_m}{I_v} = \frac{40 \cdot 10^{-6}}{1,5 \cdot 10^{-6}} = 26,5$ .

Tato hodnota není velká, ale je třeba si uvědomit, že pracujeme s velmi malým klidovým proudem báze  $I_{B0}$  (pro dosažení malého kolísání nuly) a v tomto pracovním bodě má tranzistor ještě poměrně malý proudový zesilovací činitel nakrátko  $\beta$ . Z grafické závislosti na obr. 2b je zřejmé, že v měřeném rozsahu



Obr. 4. a) náhradní zapojení kolektorového obvodu jednoho tranzistoru; b) ekvivalentní zapojení obvodu podle bodu a) (U\_CE má být U\_{CEO})



Obr. 5. Vstupní charakteristika  $I_B = f(U_{BE})$  tranzistoru 104NU70 pro  $U_{CE} = 3,8 \text{ V}$

vstupního proudu ( $I_v$  se bude měnit od 0 do  $1,5 \mu\text{A}$ ) bude stupnice voltmetu prakticky lineární.

Ze vstupní charakteristiky (obr. 5) přečteme pro  $I_{B0} = 10 \mu\text{A}$ ,

$$U_{BE} = 80 \text{ mV}.$$

„Klidový“ vstupní odpor  $R_v$

$$R_v = 2 \frac{U_{BE}}{I_{B0}} = 2 \frac{80 \cdot 10^{-3}}{10 \cdot 10^{-6}} = 16 \text{ k}\Omega.$$

Základní (nejmenší) vstupní napětí  $U_v$ , potřebné pro plnou výchylku měřidla (informativní hodnota), je dánou vztahem

$$\begin{aligned} U_v &= I_v R_v = 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot 16 \cdot 10^3 = \\ &\approx 24 \text{ mV}. \end{aligned}$$

Pro úplnost vypočteme ještě velikost odporu  $R_B = R_1 + \frac{R_3}{2} = R_2 + \frac{R_3}{2}$

$$R_B = \frac{U_B}{I_{B0}} = \frac{6}{10 \cdot 10^{-6}} = 600 \text{ k}\Omega.$$

Volíme tedy např.  $R_1 = R_2 = 470 \text{ k}\Omega$  a potenciometr  $R_3 = 250 \text{ k}\Omega$ :

Předřadné odpory pro jednotlivé rozsahy nebudeme určovat, protože jde o záležitost všeobecně známou. Výpočet je shodný s výpočtem předřadních odporů při klasickém přístroji. Pokud nevyhovuje vypočtená, popřípadě měřením zjištěná citlivost přístroje  $I_v$ , je možné ji v určitém rozmezí měnit nastavením proměnného odporu  $R_7$ . Nastavíme takový vstupní proud  $I_v$  pro plnou výchylku, aby předřadné odpory voltmetu pro jednotlivé rozsahy byly dosažitelné ve vyráběných řadách součástek. Při návrhu musíme proměnný odpor  $R_7$  připočítat k vnitřnímu odporu použitého měřicího přístroje ( $R_m = R_1 + R_7$ ).

#### Závěr

Jak vyplývá z rozboru řešení, je pro dosažení vysoké citlivosti tranzistorového stejnosměrného voltmetu výhodné: a) použít párované tranzistory s vysokým proudovým zesilovacím činitelem nakrátko  $\beta$ ;

b) použít citlivé měřidlo;

c) volit dostatečně velké odpory v kollektorových obvodech tranzistorů.

Pro zmenšení kolísání nuly je vhodné volit malý klidový proud báze  $I_{B0}$ .

Závěrem bych chtěl znova upozornit, že tento návrh je dostatečně přesný, jsou-li splněny uvedené předpoklady – především můžeme-li vybrat shodné tranzistory. Pokud ovšem tento předpoklad nebude splněn s dostatečnou přesností (alespoň 10 %), je tato metoda nepřesná a dává jen informativní výsledky.

#### Literatura:

- [1] Vrba, K.; Kouřil, F.: Nelincární a parametrické obvody (skripta VUT FE). SNTL: Praha 1967.



# Tranzistorový VFX pro všechna pásmá



M. Prokop, OK2BHV

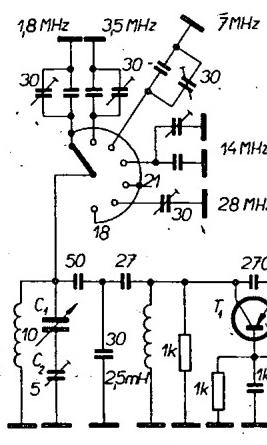
Již delší dobu jsem hledal vhodné zapojení tranzistorového VFO, který by měl jednako dobrou stabilitu, jednak široký rozsah kmitočtů bez změny jiných součástí než indukčnosti ladící cívky. Vyzkoušel jsem celou řadu zapojení a nejlépe mým požadavkům vyhovovalo zapojení VFO použité v zařízení „Swan 350“ (AR 10/67). Nejprve

Zapojení krystalového oscilátoru je velmi jednoduché, bez indukčnosti, s krystalem mezi bází a kolektorem. V tomto zapojení kmitají krystaly od 1 MHz do 30 MHz bez potíží. Místo odporu v kolektoru je možné použít tlumivku 2 až 3 mH, ale i bez ní je výstupní napětí (3 až 4 V podle jakosti výbrusu) naprostě dostačující.

Tab. 1.

Krystal [MHz]	VFO [MHz]	Pásma [MHz]
6,740 (B90)	8,490 ÷ 8,650	1,750 ÷ 1,900
6,660 (B00)	10,160 ÷ 10,460	3,500 ÷ 3,800
3,000	10,000 ÷ 10,100	7,000 ÷ 7,100
6,660 (B00)	7,330 ÷ 7,630	14,000 ÷ 14,300
12,500 (A2000)	8,500 ÷ 8,650	21,000 ÷ 21,150
15,000	13,000 ÷ 1,400	28,000 ÷ 29,000
9,500 (A5000)	8,500 ÷ 8,750	18,000 ÷ 18,250 pro 144 MHz

protože každý má jiné materiálové možnosti a konečné provedení se bude velikostí značně lišit. Podmínkou je jen odstínění obou indukčností a dobrá mechanická pevnost.

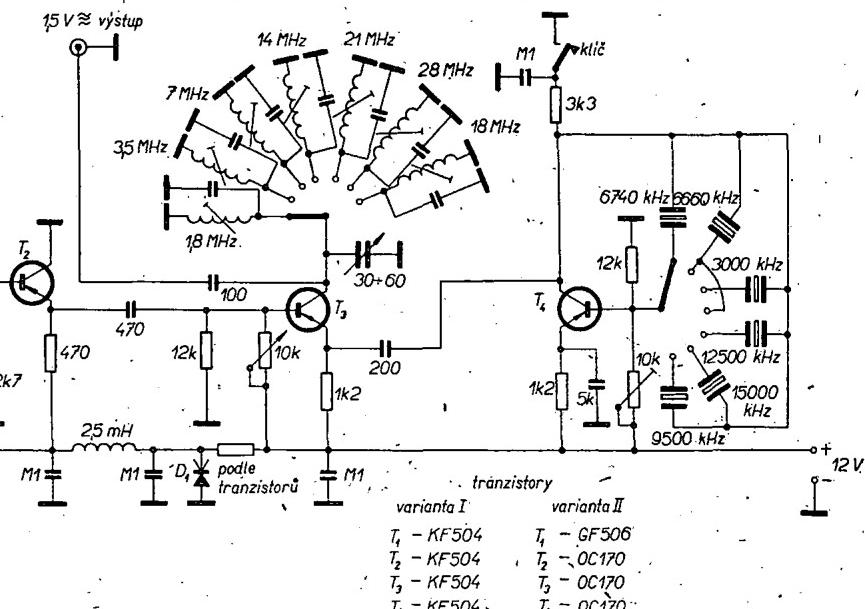


Obr. 1. Schéma VFX pro všechna pásmá

jsem VFO osadil tranzistory OC170 a byl jsem spokojen jen do kmitočtu 12 MHz. Poněkud lépe na tom byly GF506, které vyhovovaly do 20 MHz. Nejlepších výsledků jsem však dosáhl se dvěma KF504. Tyto tranzistory odstranily i největší bolest všech tranzistorových VFO – livil náhlých změn teploty. Například po měření ve vytopené místnosti (22 °C), kde kmitočet byl již tři hodiny stabilní, jsem VFO přenesl do nevytopené místnosti (8 °C); kmitočet se změnil s OC170 o 6 kHz (na 12 MHz), ale během patnácti minut se opět ustálil. S GF506 byla změna 3,2 kHz a s KF504 jen 1,11 kHz.

Další pokusy ukázaly, že nejvhodnější kmitočet pro tento VFO vzhledem k použitým tranzistorům, k rozestření pásm a ke stabilitě je v rozmezí 7 až 11 MHz.

S těmito poznatkami jsem se pustil do stavby VFX pro všechna pásmá. S úspěchem jsem použil krystaly z RM31, kterých je u nás poměrně dost. Lze samozřejmě použít krystaly jakýchkoli hodnot a provedení. Abych nemusel přepínat cívky ve VFO, výbral jsem krystaly tak, aby rozsah VFO se pohyboval mezi 7 až 10 MHz, kde je největší stabilita i s OC170. V tomto rozmezí stačí připínat paralelně k cívce jen kondenzátory a rozestření pásm nastavit jednou provždy na nejnižším kmitočtu VFO pomocí  $C_1$  a  $C_2$ . Přepínání se tím značně zjednoduší. Kmitočty krystalů a VFO pro jednotlivá pásmá jsou v tab. 1. Kmitočty je možné libovolně kombinovat. Předkládám jen pro mne nejpřijatelnější kombinaci, která má výhodu v tom, že na třech pásmech má VFO začátek 8,5 MHz a krystal 6 660 kHz je využit dvakrát.



Další výhodou je možnost klíčování tohoto oscilátoru pouhým přerušováním napájecího napětí, což slouží k klíčování celého VFX a výsledek je stejný jako u dobré seřízeného diferenciálního klíčování.

Oba kmitočty (VFO a krystalového oscilátoru) se směšují v dalším tranzistoru OC170. Napětí VFO se přivádí na bázi směšovače krystalového oscilátoru a přes 200 pF na emitorový odpor směšovače. Na kolektorovém obvodu směšovače dostáváme výsledný součetový nebo rozdílový kmitočet. Tento obvod nemůže být širokopásmový; proto jej dolaďujeme otočným kondenzátorem 30 až 60 pF. Pokud by někdo použil osazení 4x KF503 až 504, je možné obvod zatlmít odporem a nedolahovat, protože výstupní napětí je dostatečně velké k vybuzení jakékoli elektronky. S OC170, popřípadě GF506 je výhodnější obvod dolahovat nebo přidat zesilovací stupen – přibude ovšem další přepínač. Potéže s pronikáním nežádoucích kmitočtů jsem neměl, protože od výsledného kmitočtu jsou oba oscilátory značně vzdáleny. Výsledný kmitočet 18 MHz lze vynásobit až na 144 MHz elektronkami nebo tranzistory.

Předpokládám, že do stavby se pustí jen amatérů, kteří mají alespoň základní znalosti z práce s tranzistory; při trošce trpělivosti a možnosti použít základní měřicí přístroje (Avomet, vf voltmetr) však může mít úspěch každý, kdo již postavil alespoň superhet s tranzistory.

Mechanické uspořádání nepopisuji,

Výstupní napětí VFX je s OC170 asi 1,5 až 3 V podle jakosti tranzistorů. S KF504 jsou výsledky lepší co do stability i výstupního napětí; pohybujete se mezi 4 až 5 V. S tímto napětím výbudim PL81, z ní dále 2x PL500 až na 200 W.

## Nová obrazovka pro černobílé televizory

Televizní obrazovka A50-12 W je nový typ pro přenosné televizní přijímače a malé domácí přístroje. Rozšířila o ni svůj výrobní program firma AEG-Telefunken a další západoevropské firmy. Nová obrazovka se liší od obrazovky A47-26 W tím, že má ještě hranatější stínítko s poměrem stran 4 : 5. Vychytávací úhel je 114°, provozní anodové napětí 18 kV. Ostatní elektrické údaje obrazovky odpovídají údajům běžné obrazovky A59-12 W nebo 592QQ44 (Tesla). Baňka obrazovky je chráněna proti implozi úzkým kovovým rámečkem.

Sž

## Podle údajů AEG-Telefunken

Výstupní výkon 10 W na kmitočtu 1 GHz odevzdá nový křemíkový n-p-n epitaxně planární tranzistor S1050 firmy United Aircraft. Je vyrobén technikou „overlay“ s velkým množstvím integrovaných emitorů. Doporučuje se používat jako koncový zesilovač UKV třídy C. Pracuje s účinností 30% a tranzitním mezním kmitočtem  $f_T$  průměrně 1,5 GHz. Tepelný odpor pouzdra je 7 °C/W.

Podle Electronics 10/1968.

Sž

# Malá, ale účinná smerovka pre 14,21 a 28 MHz

Ludovít Polák, OK1CEJ

Popisovaná anténa je vhodná pre lovca DX-spojení, ktorí nemajú mnoho prebytočného priestoru k stavbe. Týka sa to ľavne tých, ktorí bývajú v mestách a v činžiakoch bez záhrady alebo iného volného priestoru. Táto anténa vznikla po predbežných marných pokusoch (z hľadiska priestoru) postaviť trojpásmovej Cubical Quad. Rozmery tejto antény som obdržal od OK1HA, ktorý objavil jej popis v Rothammelovej publikácii z roku 1963 a naďhrol mi, aby som ju postavil a prakticky odskušal. S výsledkami som bol nadväzu spokojný a rozhodol som sa ju preto publikovať.

Anténa je v podstate dvojprvková smerová anténa s aktívnym žiaričom a pasívnym direktorom. Má pomerne vysoké Q oproti bežným drôtovým konštrukciám KV smeroviek, pretože prvky sú z duralových trubiek o priemeru 20 až 30 mm (v mojom prípade 30 mm). Prvky sú upevnené na keramických izolátorech a základná nosná konštrukcia antény je vyrobená z dreva v podobe dvoch T proti sebe (obr. 1).

Najlepšie je použiť smrekové drevo, z ktorého sa vyrobia ráhná  $3 \times 4 \times 80$  cm pre nosič direktora a  $3 \times 4 \times 170$  cm pre nosič žiariča. Spojovacie ráhno, nosič direktora a žiariča je  $6 \times 4 \times 170$  cm. Je výhodné celu drevnenú konštrukciu napustiť lakovom proti poveternostným vplyvom. K tomuto účelu sa výhodne použije lak pod názvom „NOVOLIT T“. Na nosiče direktora a žiariča upevňime keramické izolátory do miest označených krížkom na obr. 1. Viem, že nie každý bude mať možnosť zohnat originálne keramické izolátory, ale v tom prípade si vypomôžeme domácom výrobou z Dentakrylu, ktorý má tiež výborné izolačné i mechanické vlastnosti. Sám som tieto izolátory nevyrábal, preto len naznačím myšlienku ich reálizácie.

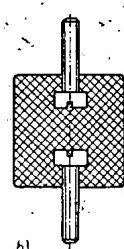
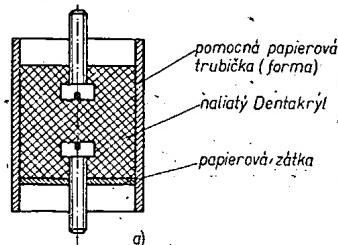
Na obr. 2 je rez originálnym keramickým izolátorom, vhodným pre naše účely. Pri výrobe náhradných izolátorov z Dentakrylu sa môžeme pokúsiť kopírovať uvedený továrenský typ tým, že si kovové vložky so závitom (matice) vysústružíme a zalejeme do válčekov z Dentakrylu, alebo použijeme jednoduchší spôsob, spočívajúci v tom, že vhodné skrutky zalejeme do válčekov z Dentakrylu, podľa obr. 3.

Tí, ktorí už pracovali s Dentakrylom, si ľahko poradia. Pre tých, ktorí ešte s ním nepracovali, len toľko: pri dodržaní návodu k použitiu a správnom namiešaní stuhne asi za  $\frac{1}{2}$  hodiny pri teplote okolia minimálne  $+18^{\circ}\text{C}$ . Papierovú formičku natrite zvnútra parafínom, alebo ju namočte do petro-

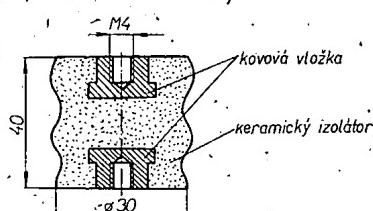
leja, prípadne riedkeho oleja, aby ste po stuhnutí vyrobený izolátor ľahko dostali z formičky a mohli ju použiť na novo pre výrobu ďalšieho izolátora.

Detail upevnenia izolátorov na nosné ráhno (nosič direktora alebo žiariča), a trubiek antény je na obr. 4.

Celkový pohľad na anténu je na obr. 5, kde sú uvedené i miery jednotlivých prvkov. Rozvor (rozteč) medzi pravou a ľavou trubkou žiariča je 14,5 cm a na koncoch (vnútorných) je pripojený napájač. Je to čierna TV dvojlinka



Obr. 3.



Obr. 2.

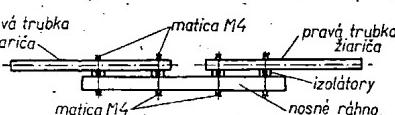
$300 \Omega$ . Dĺžka tejto dvojlinky je kritická a je možné použiť jednu z týchto dĺžok: 11,70 m; 18,50 m alebo 23,55 m podľa vzdialenosť od vysielača. V mojom prípade je dĺžka 18,50 m, ktorú s výhodou používam pre vysielanie i na pásme 7 MHz: spojím galvanicky oba vodiče, napojím na živý výstup článku II a mám improvizovanú vertikálnu anténu. V roku 1967 som takto získal SOP na 7 MHz za dva dni s príkonom 50 W. Viem, že to nie je žiadny unikát, ale ako improvizácia pre získanie ďalšieho pásma je to v nádzri vhodné riešenie.

Je nutné podotknúť, že TV dvojlinka je vhodná do príkonu 200 W. Pri prekročení príkonu napr. na 500 W sa značne zhorší PSV a pre udržanie dobrého PSV je nutné použiť miesto TV dvojlinky rebríček.

V mojom prípade je anténa upevnená na trubkovom stožari vysokom 12 m, ale vzhľadom k domu, kde bývam, len 2 m nad strechou, lebo stožiar je postavený na dvore (pri možnosti umiestnenia na strechu by stačil stožiar 2 m vysoký pre získanie mojej čistej výšky, tj. asi 10 m nad zemou). Naviac bývam uprostred svahu a od východu po juh mám horizont terénu vo vzdialenosťi 150 m vyšši ako anténu, čo mi však výbec nevadí pri práci týmto smerom. Stožiar má kotvený silónovým šnorom o  $\varnothing$  5 mm v troch bodoch a vo

dvoch poschodiach. Prvý silónové kotvy sú vo výške 5,5 m a ďalšie vo výške 10 m. Podľa mojich pozorovaní stačí až do rýchlosťi větra 80 km/hod. len jedno kotevné poschodie vo výške 10 m. Tento faktor však bude individuálne odlišný podľa materiálu použitého na stavbu stožiaru. Otáčenie antény prevádzam zatiaľ ručne – nepodarilo sa mi zohnať vhodný motor a prevody.

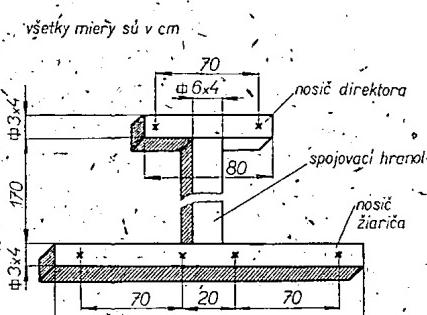
Ešte sa chcem stručne zmieniť o odvodenej verzii dreveného nosiča z obr. 1, ktorú používam v súčasnej dobe. Vzhľadom k tomu, že som podcenil váhu trubiek antény a aj pre nedostatok vhodných ráhien som použil ako nosič direktora a žiariča len gulatý držiak z metly (koštete) o  $\varnothing$  asi 25 mm. Toto sa mi však nevyplatio, lebo drevo sa „prenášalo“ pod váhou trubiek. Horičtové prvky (hlavne na žiariči) boli ohnuté k zemi podľa obr. 6 a naviac pri silnejšom vetrovi mi prvky robili „vrtylu“.



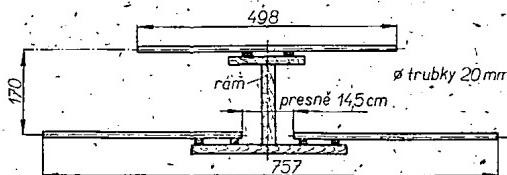
Obr. 4.

Na novú kostru som s výhodou použil stenu na špaľzový regál v tvare rebríka a k nemu som upevnil ráhno (nosič žiariča) zo smrekového hranolku  $3 \times 4 \times 170$  cm (obr. 1). Ráhno je upevnené na poslednej spojovacej priečke. Nosič pasívneho direktora tvorí prvá spojovacia priečka „rebríka“. Dĺžka priečky, tj. šírka „rebríka“ je 52 cm. Táto konštrukcia sa mi osvedčila ako ľahká, ale pritom pevná. Prevedenie je zrejmé z fotografie na obr. 7.

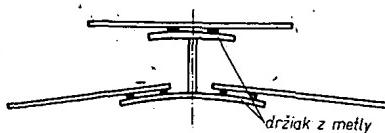
Hotová anténa bola skúšaná na 21 a 28 MHz na vzdialenosť 20 km za použitia staníc R109, kde na strane A bola táto anténa a na strane B typizovaný šikmý paprsek dlhý 40 m a nasmerovaný na stanicu A. Smerovka bola vo výške 8 m nad zemou a pri nasmerovaní predkom bola obojstranná počutelnosť S9. Pri otočení antény



Obr. 1.



Obr. 5.

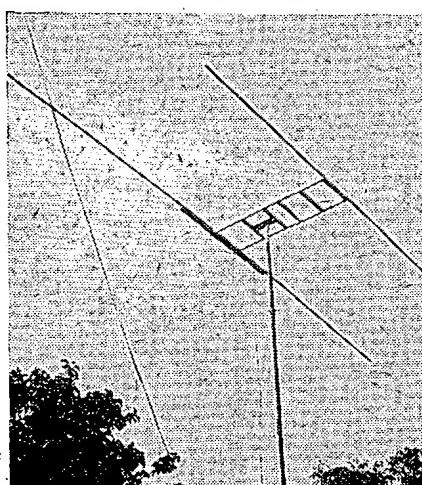


Obr. 6.

$\pm 90$  stupňov zme sa vôbec nepočuli a pri otočení antény o  $180$  stupňov, t. j. nasmerovaní na protajosk zadnej strany, bola sila signálov S7.

Podobne sa anténa javila i v stávajúcim QTH pri príjmu signálov vo výške asi  $10$  m nad zemou. Slėdoval som na 14 i. ná 21 MHz európske stanice (aby mi QSB neovlivňovalo výsledky) a došiel som k týmu záverom:

Ak som pri nasmerovaní na určitú stanicu predkom mal signál v sile S9, tak pri otočení  $\pm 90$  stupňov sa sila zmenila na S7 a pri otočení o  $180$  stupňov na S8. Je to výsledok pozorovania v priebehu 14 dní na kvalitnom príjimači typu R-250, takže je skutočne objektívny. Pri pokusoch asi na vzdialenosť 25 km na 14 MHz šo stanicou



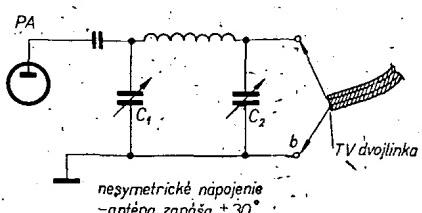
Obr. 7.

OK1HA bolo zistené, že ak je napájací pripojený nesymetrickým spôsobom na článok  $\Pi$  (obr. 8), anténa „zanáša“ asi o  $\pm 49$  stupňov podľa toho, ktorý vodič dvojlinky ( $a$  alebo  $b$ ) je, zapojený na „živý“ výstup článku  $\Pi$ . Preto som vyrobil symetrický článok (obr. 9) a tým uvedený nedostatok odstránil. Je to 12 závitov na toroidnom prstencu o  $\varnothing 49$  mm a svetlosťi 35 mm dvomi vodičmi vedľa seba ( $\text{o } \varnothing 1$  mm CuP).

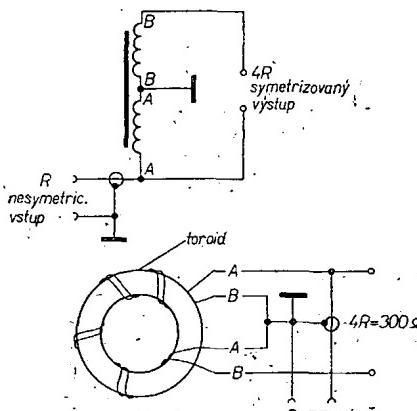
Chcem ešte podotknúť, že vďaka tejto anténe sa mi podarilo v niekoľkých dňoch získať rádu nových zemí – a čo je dôležité, bez čekania „vo fronte“ – prakticky na prvý, prípadne druhé zavolanie. Doteraz som používal anténu G5RV a čakal som napr. na OA4FL celú hodinu, než ma vzal na vedomie.

Na záver ešte niekoľko slov:

1. Anténa je riešená pre prevádzku na troch pásmach ako kompromisná, s maximom na 21 MHz.



Obr. 8.



Obr. 9.

2. Anténa patrí do skupiny beamov využívajúcich direktova, kde je zisk o niečo väčší než pri použití reflektora. Toto riešenie má tiež výhodu menších vzdialenosť a menších rozmerov prvkov (reflektor má väčšie rozmerov než žiaric, kdežto direktor opäťne).

3. Anténa je hojne rozšírená v Južnej Amerike, prevážne v Brazílii, kde je vyrábaná i profesionálne.

4. K predĺženiu životnosti TV dvojlinky doporučujem ju jemne natreť silikónovou vazelinou.

#### Literatúra

[1] Rothammel, K.: Antennenbuch. Berlin: Deutscher Militärverlag 1963.

[2] The Radio Amateur's Handbook 1966.

# Amatérské zariadení Z-styl!

Zdeněk Novák, OK2ABU

#### (3. pokračování)

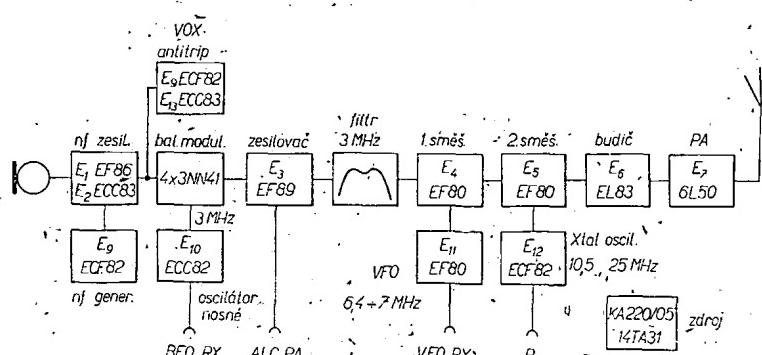
#### Vysílač

Vysílač, ktorý tvorí protéjsek popsaného príjimače, má rozsahy shodné s príjímačom; môže pracovať v pásmach 3,5 až 28 MHz provozom CW a SSB. Príkon PA je asi 75 W, čož odpovedá operatérské triede B. Vysílač umožňuje ve spojení s popsaným príjímačom práci na společném kmitočtu určeném laděním príjímače, takže souprava pracuje jako transceiver.

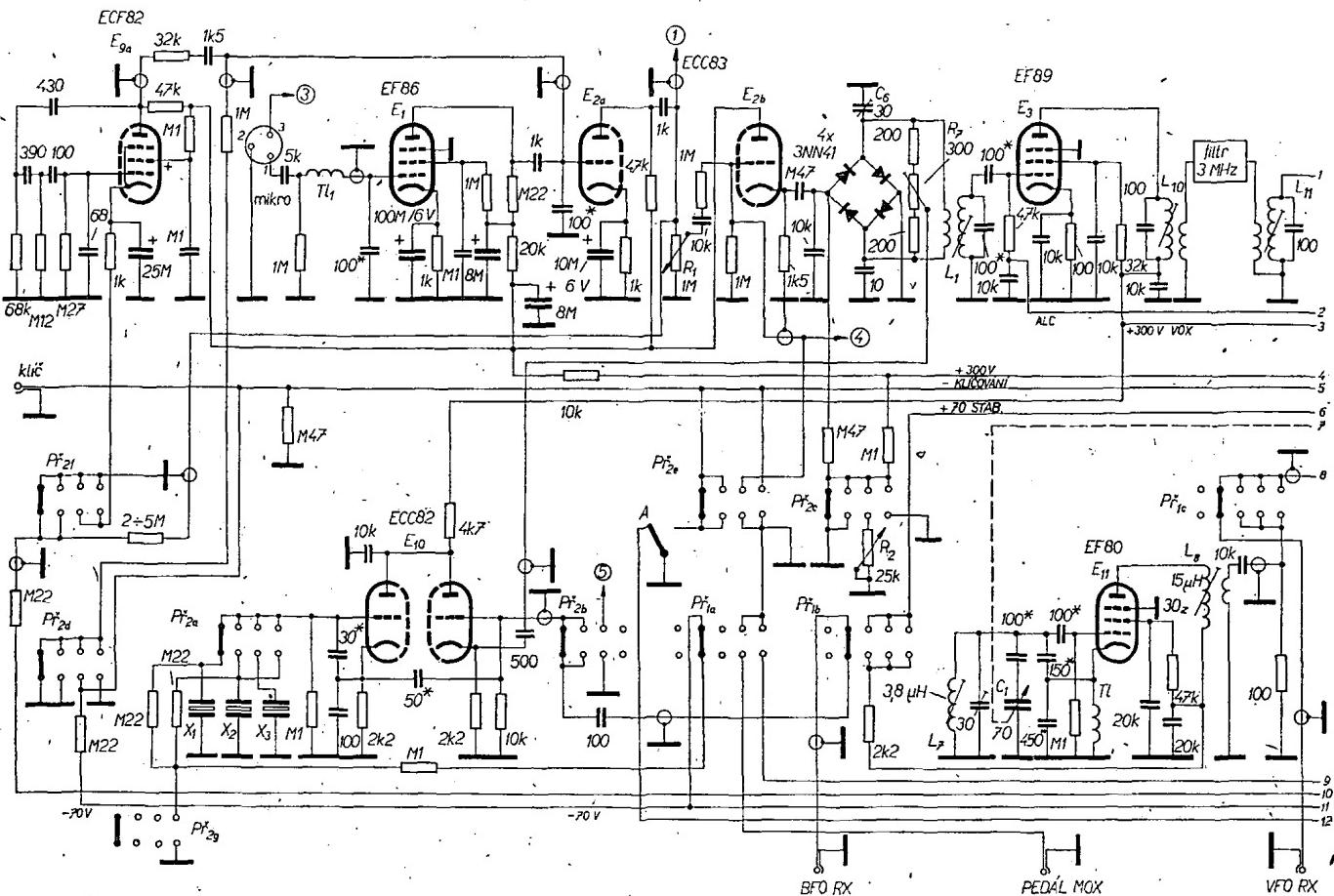
Blokové zapojení vysílače je na obr. 1. Na obr. 2 je schéma kompletného vysílače. Nf signál z mikrofónu zesiluje elektronka  $E_1$  (EF86).  $E_{2a}$  signál dále zesilí a ten pak přichází přes regulátor nf úrovni  $R_1$  na katodový sledovač  $E_{2b}$ . Odtud pokračuje na balanční modulátor, který tvoří čtyři diody 3NN41. Diody byly vybrány tak, aby měly stejný odpor v propustném směru. Na balanční modulátor přichází i signál nošného kmitočtu z krystalového oscilátoru přes katodový sledovač  $E_{10}$ . Vazební cívka na  $L_1$  je vinuta bifilárně. Po zesílení signálu v  $E_3$  (EF89) potlačí krystalový filtr jedno postranní pásmo. Filtr je stejně provedení jako v príjímači a také vazební obvody  $L_{10}$  a  $L_{11}$  jsou naprostě stejně. Je vhodné zhotovovat filtry současně pro príjímač i vysílač, protože je lepší kontrola a možnost porovnávání.

Zvolené postranní pásmo se ve směšovači  $E_4$  (EF80) směšuje s kmitočtem VFO. Také zapojení VFO je naprostě stejné jako u príjímače. Odpadá jen obvod s diodou, který tu nemá význam. Výsledný kmitočet 3,4 až 4 MHz pro-

chází filtrem  $L_2$ ,  $L_3$  do druhého směšovače  $E_5$  (EF80). V pásmu 3,5 MHz  $E_5$  jen zesiluje, v ostatních pásmech pracuje jako směšovač. V anodovém obvodu krystalového oscilátoru se získává potřebný kmitočet pro směšování na cívce  $L_9$ . Cívka  $L_9$  se ladi přepínáním kapacit na jednotlivé kmitočty (podobně jako u príjímače). Anodový obvod směšovače  $E_5$  a zesilovače  $E_6$  se ladi změnou indukčnosti. Koncový zesilovač je buzen vý napětím z cívky  $L_5$ . Obvody  $L_4$  a  $L_5$  se liší od funkčně stejných obvodů příjímače. Poměrně velké výstupní a vstupní kapacity elektronek způsobují, že bychom se stejnými cívками jako u príjímače neobsáhli nejvyšší amatérské pásmo 28 MHz. Cívka pro tyto obvody má proto 11,5 závitu drátu o  $\varnothing 1$  mm na  $\varnothing 8$  až  $9$  mm. Délka vinutí je 28 mm. Maximální indukčnost cívky je asi 2,5 až  $3 \mu\text{H}$ . Je proto třeba použít větší kapacity pro nižší amatérská pásmá. Není to však na závadu. Na dolních pásmech se dá výkonový stupeň vzdýcky snadněji vybudit a proto stačí i menší budící napětí nakmitané na obvodu s velkou kapacitou. Elektronka  $E_5$  má



Obr. 1. Blokové schéma vysílače (vývod R má byť označen RX TRANSP.).



Obr. 2. Zapojení vysílače Z-styl.

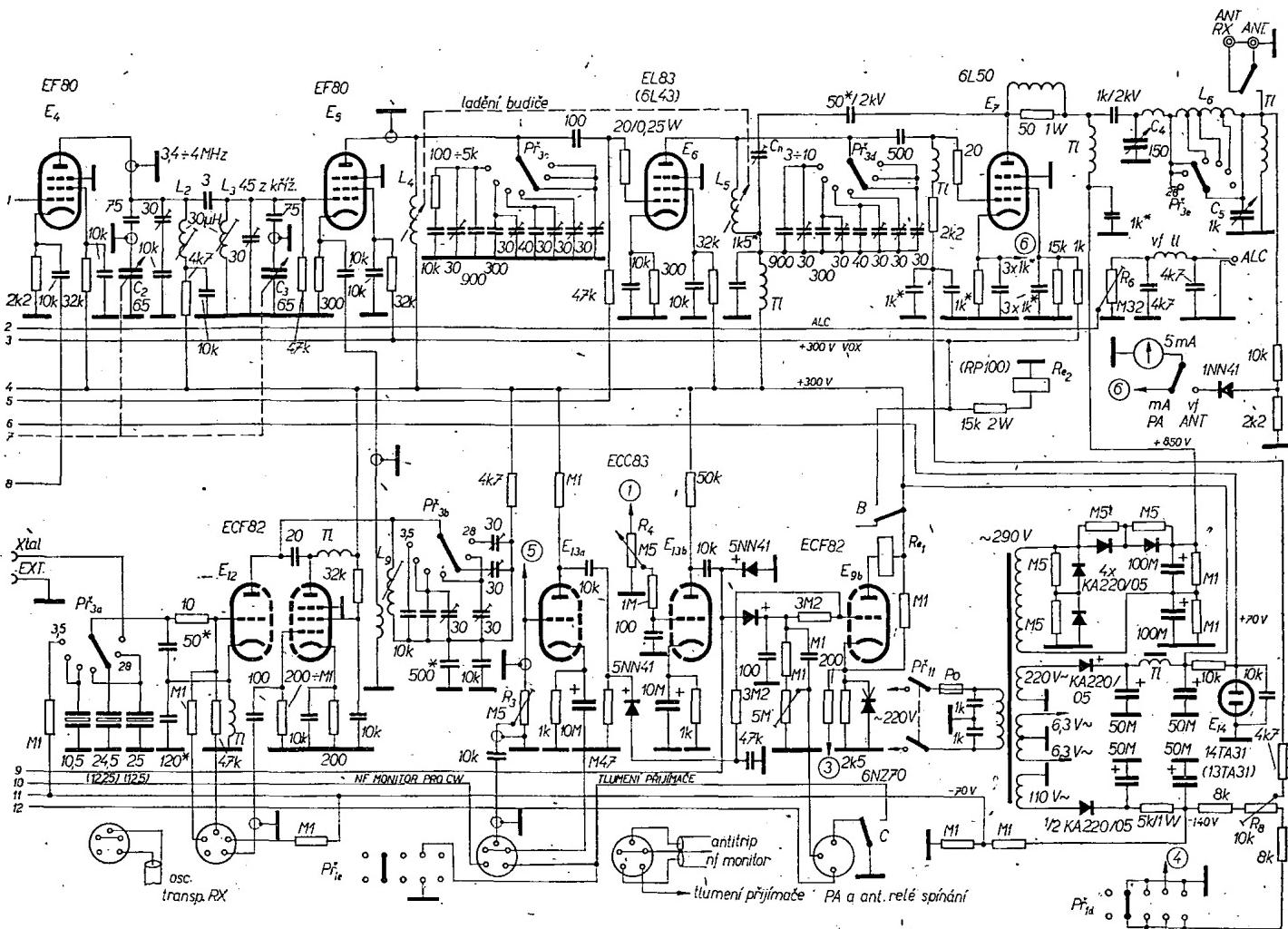
Ovládaci prvky na panelu:  $P_{r1}$ : vyp. - transceiver - VOX - ladění - MOX;  $P_{r2}$ : SSB - CW - výkon (přepínače kresleny v tučně vytiskněné poloze).  $P_{r3}$ : přepínač pásem 1,8 až 28 MHz (v pol. 28);  $R_1$  - nf úroveň,  $R_2$  - úroveň nosné jen při CW,  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  - ladění VFO a mf,  $C_4$  - ladění PA,  $C_5$  - ladění antény. Kapacity označené hvězdičkou jsou slídové nebo keramické kondenzátory. Všechny výfickové cívky jsou ve stiných krytech

kromě toho na 3,5 MHz jako zesilovač větší zesílení.  $L_4$  je tlumena odporem 100  $\Omega$  až 5 k $\Omega$  v sérii s kondenzátorem tak, aby koncový stupeň ( $E_7$ ) nebyl přebuzen. Velikost odporu je třeba určit zkusmo. Kapacity u cívek  $L_4$  a  $L_5$  se mohou poněkud lišit, protože i přidavné kapacity elektronek jsou u obou cívek různé. Koncový stupeň  $E_7$  je osazen elektronkou 6L50 a je zapojen běžně. Elektronka 6L50 byla zvolena proto, že je poměrně snadno dostupná a má vyvedenu anodu na čepičce. V anodovém obvodu je článek II pro snadné přizpůsobení antény, popřípadě výkonového zesilovače. Stupeň je neutralizovan. Vysílač má tzv. VOX; tj. může být ovládán hlasem operátéra.  $E_{13b}$  zesiluje nf napětí přicházející z horního konce regulátoru  $R_1$  přes regulátor citlivosti VOX ( $R_4$ ). Zesílený signál se usměrňuje na zdvojovovač napětí diodami 5NN41. Odpor  $R_5$  a kondenzátor 0,1  $\mu$ F určuje časovou konstantu VOX, která se dá nastavit podle přání operátéra. Kladné napětí na kondenzátoru 0,1  $\mu$ F otevře elektronku  $E_{9b}$  a relé  $R_{e1}$  sepně. Dělí se v katodě této elektronky určuje její předpětí a tím i klidový proud. Zvláštností je snad Zenerova dioda 6NZ70. Má za úkol omezit maximální kladné napětí na katodě  $E_{9b}$  asi na 12 V a tím zlepšit stabilitu přítahu relé. Začne-li totiž protékat elektronkou proud, zvětší se průtokem tohoto proudu odporem 2,5 k $\Omega$  kladné napětí na její katodě. To vyvolá vznik předpětí, tím snížení proudu a někdy nestabilitu přítahu relé. Použité relé je

typu RP100 pro napětí 110 V. Není nevhodnější - je hlučné a je třeba upravit délku dráhy kotvy a tlak pružin. Signál z konektoru „antitrip“ (regulační potenciometrem  $R_8$ ) zesiluje elektronka  $E_{13a}$ . Nf napětí z její anody usměrňuje dioda 5NN41. Záporné napětí se přivádí přes odpory na mřížku  $E_{9b}$ , čímž se elektronka uzavírá. Je třeba si uvědomit, že při používání antitripu je při silnějším signálu z přijímače na  $g_1 E_{9b}$  značné záporné předpětí, které elektronku uzavírá. Je proto třeba většího kladného napětí z VOX, aby se  $E_{9b}$  otevřela. Antitrip tedy zmenšuje citlivost VOX podle úrovně nf napětí přicházejícího z přijímače. Při vhodném nastavení  $R_3$  a  $R_4$  je možný provoz s poslechem na reproduktor. Vysílač je vybaven i nf oscilátorem ( $E_{9a}$ ), o jehož funkci si povíme později.

Při návrhu zařízení byl jednoznačný požadavek, aby přijímač s vysílačem mohl pracovat jako transceiver. Způsob provozu se volí přepínačem  $P_{r1}$ . Můžeme volit takový provoz, kdy každý přístroj je řízen vlastním VFO, což ještě uspokojuje náročné DX-many, nebo provoz, při němž jsou oba přístroje řízeny VFO z přijímače, tedy jako transceiver. Předpokládá to ovšem, aby i ostatní oscilátory pracovaly synchronně. Tento požadavek je splněn používáním všech oscilátorů přijímače i pro provoz vysílače. Napětí z BFO přijímače se přivádí na konektor BFO RX. V poloze přepínače  $P_{r1}$  transceiver a  $P_{r2}$  SSB přichází na katodový sledovač v pravé triodě  $E_{10}$  a odtud na balanční modulátor. Oscilátor v levé triodě  $E_{10}$  je v poloze  $P_{r2}$  SSB uzavřen záporným předpětím. VFO přijímače je přes pří-

slušné konektory a  $P_{r1c}$  připojen přímo na katodu směšovače ( $E_4$ ). VFO vysílače ( $E_{11}$ ) nedostává anodové napětí a nepracuje. Transpoziční oscilátor ( $E_{12}$ ) je upraven jinak. Zasunutím zástrčky označené „osc. transp.“ do příslušné zásuvky se připojí na mřížku triody oscilátoru  $E_{12}$  záporné napětí, které oscilátor uzavře. Současně se však přivede výfickové napětí na mřížku pentody  $E_{12}$  z krystalového oscilátoru přijímače. Zesílený signál nakmitaný na  $L_9$  přichází na směšovač k dalšímu zpracování. Velikost výstupního napětí lze v tomto případě upravit odporem v mřížce pentody  $E_{12}$ . Při použití vysílače ve spojení s přijímačem může trioda  $E_{12}$  odpadnout - pak je vhodnější osadit stupeň elektronkou EF80. Výhodou je úspora jedné sady transpozičních krystalů. Nevýhodou je, že není možné pracovat na jiném pásmu, než na které je přepnut přijímač, a také to, že není možné provozovat vysílač ve spojení s jiným přijímačem. Také při stavbě samostatného vysílače je lepší použít na tomto stupni EF80 a obvod s krystaly zařadit do její mřížky. Pak jsou kmitočty všech oscilátorů společné a protože i filtry jsou stejné, jsou všechny předpoklady pro provoz zařízení jako transceiver splněny. Dalším požadavkem bylo snadné ovládání vysílače při provozu SSB i kličkování při telegrafii. Podminkou také bylo použití jedné antény pro vysílač i přijímač. Přepínání antény obstará relé  $R_{e2}$  (opět typ RP100 na 110 V), které má jen jeden přepínační kontakt. Jiná řešení vedou, že většinou je zvětšení šumů a zhoršení vlastností přijímače. Celou funkci přepínání zajišťuje poměrně složitý a u nás nezvyklý



(Kontakt označený C má být v opačné poloze)

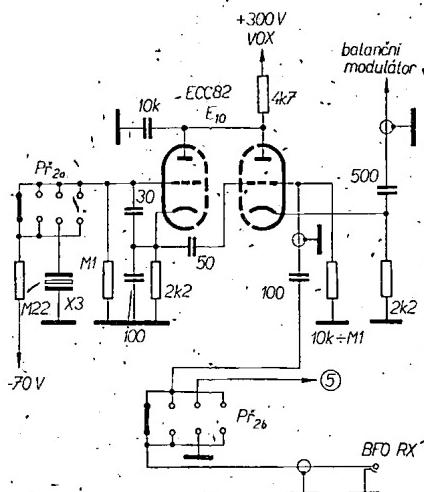
klíčovací systém. Proto je třeba si jej všimnout blíže.

Při provozu SSB sepne zesílený signál z mikrofonu relé  $R_{e1}$ . Kontakt B tohoto relé připojí g2 elektronku  $E_3$ ,  $E_5$ ,  $E_7$  a anody  $E_{10}$  na kladné napětí. Relé  $R_{e2}$  současně přepne anténu na vysílač. Kontakt A sepne přes péra přepínače  $Př_{2e}$  linku klíčování na zem. Kontakt C odepne linku „tlumení přijímače“ od země, čímž se uzavře přijímač, a současně sepne linku ovládající relé ve výkonovém zesilovači. Po dobu hovoru do mikrofonu a v závislosti na nastavení časové konstanty VOX je vysílač v provozu. Přestane-li operátor hovořit, VOX vypne a všechno se vrátí do původního stavu;  $E_4$ ,  $E_5$ ,  $E_7$ ,  $E_{10}$  nemají kladné napětí, elektronka  $E_6$  je uzavřena záporným předpětím z linky klíčování. Při telegrafním provozu je situace složitější.  $Př_2$  je přepnut do polohy CW – katoda  $E_{9a}$  je uzemněna a nízkofrekvenční oscilátor trvale kmitá. Přes kontakt  $Př_{2d}$  je přivedeno záporné napětí na  $E_{2a}$ , která se uzavře.  $Př_{2e}$  sepne mřížku  $E_{2b}$  na zem, aby na balanční modulátor nemohlo pronikat nf napětí. Kladné napětí říditelné odporem  $R_2$  se přivádí přes  $Př_{2e}$  na balanční modulátor a způsobuje jeho rozbalancování. U oscilátoru se přepínáčem  $Př_{2a}$  zařadí krystal  $X_3$ . Způsob nastavení kmitočtu tohoto krystalu si popíšeme dále. Pružiny  $Př_{2b}$  spojí mřížku zesilovače antitripu ( $E_{13a}$ ) na zem a vyřadí jej z činnosti. Při stisknutí telegrafního klíče se zruší blokující záporné předpětí na  $E_{2a}$  a zesílený signál tónového oscilátoru  $E_{9a}$  sepne VOX. Sepnutím relé  $R_{e1}$  se připojí všechna kladná napětí jako při SSB, jen klíčovací linka ne-

může být přes kontakt A spojena na zem. Potenciometrem  $R_2$  nastavená úroveň nosné se zesiluje a směšuje až na patřičný kmitočet. Signál zesílený v  $E_7$  jde do antény. Pustíme-li klíč, dostane elektronka  $E_6$  okamžitě záporné předpětí, uzavře se a signál na výstupu zmizí. Současně je uzavřena  $E_{2a}$ , nf neproniká na zesilovač VOX a relé odpadne v době dané nastavenou časovou konstantou. Časová konstanta je nastavena tak, aby relé odpadávalo v mezerách mezi slovy. Je ovšem na vůli každého operátéra, jakou časovou konstantu si nastaví. Během doby sepnutí relé  $R_{e1}$  jsou značky tvarovány klíčováním  $E_6$ . Při tomto způsobu klíčování je třeba dbát na malou setravnost použitých relé a také oscilátor  $E_{10}$  se musí okamžitě rozkmitat. Nasazování oscilátoru  $E_{10}$  je třeba věnovat velkou pozornost. Vysílač musí reprodukovat na výstupu jedinou tečku i při vysokých rychlostech. Nasazení VOX ovlivňuje i velikost nf napětí z oscilátoru. Napětí lze upravit změnou odporu 32 k $\Omega$  v přívodu nf. Pro monitorování telegrafního vysílání se z  $R_1$  odebírá nf signál, který se přes tlumicí odpory přivádí do nf části přijímače. Při SSB zabraňuje pronikání signálu přepínač  $Př_{2d}$ . Výstupní výkon vysílače lze při telegrafii řídit odporem  $R_2$ . Poslední poloha přepínače  $Př_2$  – výkon – slouží k naladění vysílače na maximální výkon. Polohy  $Př_2$  jsou shodné jako při SSB, je jen zapojen nf oscilátor, který vysílač moduluje. Úroveň modulace se řídí  $R_1$ .  $Př_{2g}$  vede záporné předpětí na zem a oscilátor  $E_{10}$  kmitá s krystalem  $X_2$ . Tato poloha totiž nemá propojen výstup BFO přijímače s katodovým sledovačem  $E_{10}$ . Operátor má obě

ruce volné a může vysílač pohodlně naladit na maximální výkon.

Všimněme si funkce přepínače  $Př_1$ . V první poloze – vypnuto – je stejně jako u přijímače zařazen mřížkový spínač sítě a mechanicky spojen s  $Př_1$ . Druhá poloha – transceiver – byla už popsána. Také popis funkce klíčování se vztahoval k této poloze přepínače. Třetí poloha VOX umožňuje provoz vysílače a přijímače v jednom amatérském pásmu na různých kmitočtech.  $Př_{1a}$  odpojí záporné předpětí blokující oscilátor  $E_{10}$ , který teď při provozu kmitá s krystaly  $X_1$  a  $X_2$ ,  $X_3$  vestavěnými ve vysílači.  $Př_{1b}$  připojí kladné napětí na VFO,  $Př_{1c}$  odpojí směšovač  $E_4$  od VFO přijímače a připojí VFO vysílače. Vysílač ovládá VOX. Čtvrtá poloha  $Př_1$  je určena pro naladění vysílače na kmitočet přijímané stanice.  $Př_{1a}$  sepne katodu  $E_{9b}$  přes odpory 200  $\Omega$  na zem a relé  $R_{e1}$  sepne.  $Př_{1a}$  odpojí v této poloze dolní konec dělící záporného předpěti od země.  $E_7$  je velkým záporným předpětím uzavřena a signál neprojde do antény. Současně  $Př_{1d}$  spojí mřížku  $E_{2b}$  se zemí a zabrání tak vznikání brumu nebo pronikání hlasu operátéra na balanční modulátor.  $Př_{1e}$  zruší blokování přijímače a laděním vysílače se snadno naladíme na žádaný kmitočet (podle odposlechu na přijímači). Ladění je usnadněno i tím, že anténa je od přijímače odpojena a v odpojeném přijímači je záznější dobré slyšet. Poslední poloha MOX je určena pro ovládání vysílače rukou operátéra prostřednictvím tlačítka na mi-



Obr. 3. Úprava oscilátoru nosného kmitočtu

krofonu — (dutinka 3 na konektoru) nebo pedálu připojeného do konektoru „pedál MOX“. Ovládání pedálu je v „mnoha“ případech výhodnější než ovládání hlasem. Sepnutím pedálu lze uvést vysílač do provozu i v ostatních polohách přijímače  $P_{f_2}$ .

Celá tato soustava je poměrně složitá, je však účelná a velmi usnadňuje provoz.

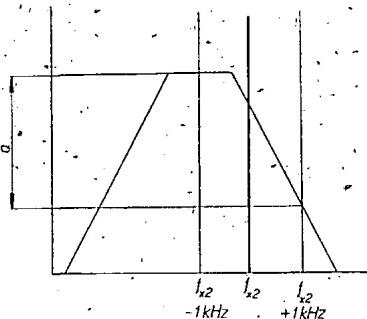
Protože většině amatérů působí největší potíže právě obstarávání vhodných krystalových výbrusů, uvedu zjednodušené zapojení oscilátoru  $E_{10}$  (obr. 3). Cílem této úpravy je uspořit dva krystaly pro oscilátor nosného kmitočtu  $X_1$  a  $X_2$ . Kmitočet nosné vlny je při provozu SSB odebírána vždycky z BFQ přijímače. Odpadá, přepínač  $P_{f_2g}$ , propojení záporného napětí na  $P_{f_1a}$  a propojení přívodu signálu na  $P_{f_1b}$ . Tato úprava má jedinou nevýhodu, která je nejicitelnější při uvádění vysílače do provozu: musí být totiž vždy zapnut přijímač, abychom měli k dispozici napětí BFQ. To je však na závadu — dál se to tak nazvat — skutečně jen při uvádění vysílače do provozu. Při běžné práci na pásmu, kdy je přijímač samozřejmě zapnut, to nevadí. Platí zde tedy téměř totéž, co již bylo řečeno o krystalovém oscilátoru  $E_{12}$ .

Na druhé straně má tato úprava výhodu v tom, že nemůžeme vysílat na opačném postranním pásmu, než na jaké je nastaven přijímač.

Kmitočet krystalu  $X_3$  určíme úvahou podle obr. 4, kde je zakreslena idealizovaná křivka filtru. Svislé přímky  $X_1$  a  $X_2$  určují kmitočty příslušných krysalů pro horní a dolní postranní pásmo v BFQ.  $X'_1$  a  $X'_2$  označují kmitočty krysalů použitych ve filtru. Nyní uvážíme, který z krysalů  $X_1$  nebo  $X_2$  (ve sché-

matu přijímače jsou označeny  $X_5$  a  $X_6$ ) zvolíme pro BFQ. Abychom nemuseli krystaly zbytečně dlouho „jódovat“, použijeme  $X_2$ . Máme-li získat zázněj 1 kHz, musí být střed křivky telegrafního filtru umístěn na ose  $2f_s$ , vzdálené od  $X_2$  právě 1 kHz. Protože zařízení pracuje jako trånsceiver, musí být i krystal nosného kmitočtu pro CW umístěn na ose  $2f_s$ . Tím je tedy dán kmitočet krystalu  $X_3$ . Stavíme-li ovšem přijímač jako samostatný přístroj, nejsme vyzáni na vysílač a můžeme CW filtr zhovotit libovolně. Jinak je výhodnější nastavovat ve spojení s vysílačem. Stavíme-li jen vysílač, může  $X_3$  odpadnout a pro jeho funkci lze využít  $X_1$  nebo  $X_2$ . Signál o kmitočtu těchto krysalů je sice potlačen filtrem o 10 až 15 dB, to však není obvykle na závadu. To všechno je třeba si ujasnit, než se pustíme do úpravy krysalů. Odstup  $X_2$  a  $X_3$  musí také odpovídат kmitočtu nf filtru použitého v přijímači, aby nedocházelo k tomu, že nf filtr je laděn na jinou výšku zázněje. To by se projevovalo nepříznivě.

Některé komerční konstrukce (např. 32S1) obcházejí použití krystalu  $X_3$  tím, že modulují při telegrafii vysílač kmitočtem 1 kHz. Tento způsob má však některé nevýhody. Kmitočet 1 kHz



Obr. 5. Pořízení nf signálu filtrem

musí mít velmi přesný sinusový průběh a stabilitu. Není-li tato podmínka splněna, má tímto způsobem vysílaný telegrafní signál charakter nf signálu (jako u bučáku). Další nevýhoda je zřejmá z obr. 5. Používáme kmitočet krystalu  $X_2$  jako nosný a vysílač moduluje kmitočtem 1 kHz. Dostaneme kmitočet  $f_{x2} = 1$  kHz, který filtr bez zbytku propustí a další kmitočet  $f_{x2} + +1$  kHz, který filtr potlačí. Míra potlačení a je dána strmostí boků filtru. Je zřejmé, že při menší strmosti boků křivky může tento kmitočet projít až na výstup a být vyzářen anténou. Navíc přistupuje kmitočet  $f_{x2}$ , který bývá potlačen o 50 až 60 dB. To jsou důvody, proč se tento systém u novějších výrobků opouští.

Měřicí přístroj DHR3 z RM31 měří katodový proud  $E_7$ , nebo jej lze přepnout na měření vf napětí na antenním výstupu a podle něho ladit vysílač na plný výkon. Zkoušky s automatickou regulací výkonu ve vysílači nepřinesly podstatnější zlepšení, a proto byl obvod ALC vypuštěn. Je však možné zavést napětí ALC z koncového stupně a jeho velikost nastavujeme potenciometrem  $R_6$ .

Zdroj je zapojen běžně. Napětí jsou opět usměrňována polovodiči. Průřez jádra transformátoru je asi  $18 \text{ cm}^2$ . Při jeho zhotovení je třeba dbát na dostatečný průřez drátu primárního i sekundárního vinutí pro anodové napětí, aby nedocházelo ke zbytečnému poklesu napětí při zatížení.

(Pokračování)

## Chybí jas

S tímto označením vady byl dán do opravny televizor. Kontrolou se zjistilo, že televizor nemá na obrazovce vysoké napětí. Příkon přijímače však byl větší než při běžném provozu. Kromě toho byla rozžhavena anoda elektronky PL504 na koncovém stupni rádkového zesilovače. Proto byly snímány budící pulsy této elektronky, byl však zjištěn správný tvar i rozkmit signálu.

Další hledání vady se soustředilo na rádkový koncový stupeň. Výměnu elektronky nedošlo k žádnému zlepšení. Nepomohla ani výměna kondenzátoru ve spínacím obvodu, vychylovací jednotky a v rádkovém transformátoru. Přicházela ještě v úvahu součást, která má bezprostřední spojitost s rádkovým koncovým stupněm: ze střední odbočky vinutí v transformátoru se v televizoru odebíraly přes diodu a kapacitní napěťový dělič záporné rádkové pulsy zpětného běhu ke klíčování řídící elektrody obrazovky.

Nakonec byla odhalena skutečná vzácná vada — oba styroflexové kondenzátory kapacitního děliče napětí měly zkrat. To způsobilo, že polovina vinutí v transformátoru byla zkratována diodou připojenou v propustném směru a oběma vadnými kondenzátory. Koncový stupeň pro rádkový rozklad byl přetížen tak, že se elektronka PL504 přehřívala. Zákazník ještě uváděl, že občas bylo možné zjistit silné průrazy v obrazovce, které snad způsobily zkrat obou kondenzátorů.

Podle Funkschau 23/1967

SZ

## Znovu elektretky

Od dob Grahaima Bella, vynálezců telefonu, tedy asi 90 let zůstal téměř nezměněn princip přeměny lidského hlasu na signál přenášený daleko po dráte. Teprve nyní přicházejí výzkumné laboratoře v Ottawě (Kanada) s novým nápadem — použít jako mikrotelefon elektretky ve spojení s tranzistorovým zesilovačem.

Mikrotelefon tvoří velmi tenký elektretový film, který je polarizován. Signál vznikající přeměnou energie lidského hlasu na elektrický proud se zesiluje tranzistorovým zesilovačem se zesílením asi 20 dB a tím se upravuje na velikost vhodnou pro další přenos. Zesilovač současně upravuje velkou impedanci elektretu na potřebnou velikost. Taktéž upravený mikrotelefon umožňuje při menším potřebném provozním proudu podstatně rozšířit přenášené kmitočtové pásmo, má menší šum i zkreslení.

Na stejném principu byl zkonstruován i mikrofon s velmi dobrými vlastnostmi.

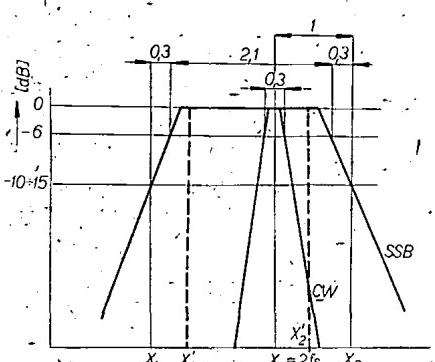
-chá-

\* \* \*

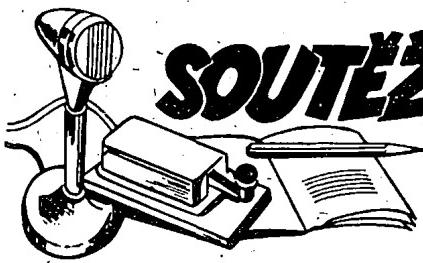
Názvem BET-tranzistory označila firma Motorola sérii devíti výkonových tranzistorů (BET — Balanced Emitter Technology). Vyznačují se velkým počtem integrovaných emitorových bodů, které jsou chráněny odpornými články z nichromu proti přetížení jednotlivých bodů. Podle typu se mohou tranzistory zařazovat ztrátovým výkonem od 7 do 40 W v kmitočtovém rozsahu 75 až 400 MHz.

Podle Funkschau 7/1968.

SZ



Obr. 4. Vzájemná poloha křivek SSB a CW



# SOUTĚŽE A ZÁVODY

**SSB**

## SSB-liga - VI. kolo

16. 6. 1968

### Klubové stanice

1. OK1KUH	213 bodů
Jednotlivci	
1.—2. OK1WGW	253 bodů
1.—2. OK1APB	253
3. OK2VP	210
4.—6. OK1NH	200
4.—6. OK2KE	200
4.—6. OK2QX	200
7. OK2VJ	190
8. OK3ALE/1	180
9. OK1AI	112
10. OK1BOM	60

Deník nezaslal OK2BFK.

Toto kolo ligy bylo již poznámenáno! etní sezónou. Účast jen dvanácti stanic skutečně neodpovídá aktivity na pásmech. Možná, že jsme se mylili při zavádění soutěže, která měla oživit provoz SSB. Napište, jaká soutěž by vás zajímala, jak upravit podmínky. Nebo je snad závodů mnoho?

**KV**

## Vyhodnocení TP 160 za rok 1967

Ze 159 stanic OK, které byly v minulém ročníku soutěže pojaty do celoročního hodnocení, se nejlepších deset umístilo takto:

1. OK2QX	390	6. OK2BOB	159
2. OK1KOK	327	7. OKIIQ	143
3. OK1ZN	273	8. OK3KAS	122
4. OK2KEY	209	9. OK1KNC	120
5. OK1AFN	208	10. OK1KRL	115

Stanic 'OL bylo hodnoceno 46, nejlepše se umístily:			
1. — OL6AIU	70	6. — OLAHU	54
2. — OLIAPB	64	7. — OLSAFZ	45
3. — OLIAJC	60	8. — OLIADV	37
3. — OL3AHI	60	8. — OL4AFI	37
5. — OL4AER	56	10. — OLAEM	33

Soutěž vyhodnotil Antonín Kříž, OK1MG.

## CQ WW DX Contest 1967

V loňském ročníku sonické části byli v kategorii jeden operátor, všechna pásmá nejlepší:

Ve světě Don Miller, VK2ADY/9, v Evropě Walter Skudlarek, DJ6QT, v USA Doug Gaines, W4AXE. V kategorii jedno pásmo (14 MHz) zvítězil Bob Lane, G5AACM. Z radioklubů s jedním vysílačem dosáhl nejlepšího výsledku I4GAD, vše vysílači OF5SM. Z čs. účastníků získal nej-

**PŘIPRAVUJEME  
PRO VÁS**

Stavební návod na antény pro  
VKV a TV

Miniaturní přijímač s integrovaným obvodem

Test přijímače Dolly

Změny v soutěžích od 10. června do  
10. července 1968

"S6S"

V tomto období bylo uděleno 11 diplomů S6S CW č. 3643 až 3653. V závorce za značkou jsou uvedena pásmá doplňovací známky v MHz.

Pořadí CW: HA6VK (14), HA0LC (14, 21), OK3KGQ, F8UJ, OK2ZI, OK1ND (14), DM2BCJ (14), DM4RA, DM4WMG (7), YO3VN (14), ON4MW (14, 21).

Doplňovací známky za telegrafické spojení dostaly tyto stanice: OK1WV k základnímu diplomu č. 2460 za spojení na 7 MHz, SP3AUZ k č. 3315 za 21 MHz a DM3VDM k č. 3558 za 14 a 21 MHz.

"ZMT"

Byla vydáno dalších 9 diplomů ZMT č. 2385 až 2393 v tomto pořadí: SM5BTX, SP3AUZ, OK3CDF, HA1KZB, DL3BN, IIESE, YO3NN, YO4ZF a ON4MW.

"100 OK"

Dalších 15 stanic, z toho 6 v Československu, získalo diplomy 100 OK č. 2020 až 2034 v tomto pořadí:

OK1JJ (495. diplom v OK), OK3CHV (496.), YO6UX, YO8OP, YO6EX, ON4MW, SP9CAV, HA5HA, OKIAOH (497.), OK2BQZ (498.), OL7AJG (499.), OK1AMV (500.), SP3BSC, HA2KMK, DM3XIG.

"200 OK"

Doplňovací známky za 200 předložených různých listků z Československa obdržely:  
č. 161 OK1JJ k základnímu diplomu č. 2020  
č. 162 OK1XC k č. 1793.

"300 OK"

Za 300 předložených různých QSL listků z OK dostane doplňovací známku č. 74 OK1JJ k základnímu diplomu č. 2020, č. 75 OK1ZD k č. 1437

"400 OK"

Podobně byla přidělena známka č. 33. za 400 různých QSL'z OK stanici OK2BJJ k základnímu diplomu č. 1567 a č. 34 stanici OL9AEZ k č. 1565.

"500 OK"

Další „pětistovkafem“ se stala stanice OK2BJJ, která získala známku za 500 QSL z OK č. 18 k základnímu diplomu č. 1567. Blahopřejeme.

"P75P"

3. třída

Diplom č. 239 dostane XE1FW, Dr. M. G. Noguera, Mexico, a č. 240 OK1AMI, V. Dittrich, Semtin.

"P-ZMT"

Diplom č. 1214 byl zaslán stanicí HA5-153, Hegedüs János, a č. 1215 stanicí HA5-137, F. Bolla, oba Budapest, č. 1216 HA0-515, Illés József, Nyíregyháza, č. 1217 YO9-8813, Viorel I. Dumitru, Bucuresti, a č. 1218 OK3-9124, Harald Krebes, Malinová, o. Prievidza.

"P-100 OK"

Další diplom č. 516 (246. diplom vydáný pro OK stanici) byl přidělen Otto Niesserovi, OK1-2425 z Teplic II - Lázně a č. 516 (247.) Zdeňku Hojnýmu z Dvora Králové.

Byly vyřízeny žádosti došle do 11. července 1968.  
OK1CX

**VKV**

## Výsledky VI. kola provozního aktivu v pásmu 145 MHz

16. června 1968

### Přechodné stanoviště

1. OK1VHF/p	40	3. OK1KYF/p	18
2. OK2BFI/p	21	4. OK3ID/p	7

### Stálé stanoviště (32 hodnocených)

1. OK2KJT	37	6. OK2VIL	24
2. OK1VMS	31	7. OK2WHI	22
3. OK2BJX	29	8. OK3CHM	20
4. OK2VJK	28	9. OK3CFN	19
5. OK1AIB	26	10.—14. OK1KIY	
		OK2AJ,	
		OK2KT	
		OK2QI,	
		OK3VKV	18

Provozní aktiv řídili OK3ID/p, OK2BEL, OK2KJT a OK1VHF/p.

### Důležité upozornění!

Soutěžní podmínky závodů a soutěží na pásmech VKV, jakož i podrobné výsledky těchto závodů a soutěží jsou uveřejňovány v Radioamatérském zpravodajství, který vydává Ústřední radioklub ČSSR, Praha-Braník.

## UHF Contest 1968

### 435 MHz — přechodné QTH

1. OK2TF/p	1 922	3. OK1KCU/p	1 721
2. OK2QI/p	1 920	4. OK1KEP/p	260
435 MHz — stálé QTH			
1. OK1VMS	2 041	4. OK1AI	1 349
2. OK1UKW	1 641	5. OK1KIY	905
3. OK2WCG	1 476	6. OK2BDK	336

## VKV maratón 1968

### Stav po III. etapě

145 MHz — přechodné stanoviště — celostátní pořadí			
1. OK1VHF/p	15 398	3. OK2BOS/p	2 536
2. OK1KYF/p	4 378		

### 435 MHz — stálé stanoviště — celostátní pořadí

1. OK1VMS	412	3. OK2BDK	3
2. OK1KKH	188		

### 145 MHz — stálé stanoviště — krajská pořadí

Středočeský kraj			
1. OK1VMS	11 304	5. OK1MG	1 120
2. OK1JJ	4 924	6. OK1VHK	1 100
3. OK1KKH	3 568	7. OK1AUV	616
4. OK1VJH	2 026	8. OK1BD	108

#### Jihočeský kraj

1. OK1ABO	1 380		

#### Západočeský kraj

1. OK1VHN	2 606	3. OK1AMV	188
2. OK1VGJ	312	4. OK1PF	102

#### Severočeský kraj

1. OK1AIG	1 470	3. OK1KUP	400
2. OK1KLC	1 348		

#### Východočeský kraj

1. OK1APU	1 680	4. OK1KUJ	658
2. OK1KHL	938	5. OK1VFJ	180
3. OK1VAA	672	6. OK1ARQ	152

#### Jihočeský kraj

1. OK2VKT	5 066	4. OK2KGV	1 316
2. OK2VJK	4 126	5. OK2BDS	88
3. OK2BEL	2 102	6. OK2BNM	84

#### Severomoravský kraj (22 účastníků)

1. OK2TF	4 292	6. OK2QI	2 079
2. OK2VIL	4 118	7. OK2WFW	1 780
3. OK2KJT	3 916	8. OK2VJC	1 656
4. OK2BES	2 748	9. OK2KOG	1 126
5. OK2TT	2 598	10. OK2KTK	910

#### Západoslovenský kraj

1. OK3CHM	3 706	5. OK3ID	688
2. OK3VKV	3 242	6. OK3VES	572
3. OK3CFN	2 312	7. OK3KII	90
4. OK3VIK	1 214		

#### Východoslovenský kraj

1. OK3CAJ	218	2. OK3VGE	22

Podrobný komentář ke III. etapě VKV maratónu a další VKV zprávy si můžete přečíst v příštích číslech Radioamatérského zpravodaje, který vydává Ústřední radioklub ČSSR.

\* \* \*

Nezapomeňte, že Setkání VKV amatérů na Klinovci je již od 27. do 29. září. Pokud jste nedostali přihlášku, máte ještě poslední možnost o ní napsat na adresu OK1VHF. Přestože je již po uzávěrce, budou i tyto pozdě došlé přihlášky podle možnosti akceptovány.

\* \* \*

HON NA LIŠKU

### Naši liškáři v Jugoslávii a NDR

Ve dnech 26. až 30. června se konalo mistrovství Jugoslávie v honu na lišku, kterého se na pozvání Sazvu radioamatérů Srbska zúčastnili i reprezentanti SSSR, Maďarska a Československa. Závody byly uspořádány v Pristině, v centru oblasti Kosovo-Metochie, která je autonomní částí Srbska. Vedoucím československé výpravy byl PhMr. J. Procházka, OK1AWJ, trenérem E. Kubec.

Závod probíhal v pašorkatině na severovýchod od Pristiny. Start byl skupinový; v každé skupině startoval vždy jeden člen družstev YU1, YU2, YU3, YU4, YU5, YU6 a po jednom ze zahraničních účastníků. Trať v pásmu 145 MHz byla velmi krátká, což dosvědčují i dosažené časy.

V pásmu 3,5 MHz byla trať delší, prakticky však navazovala na trať z předcházejícího dne. Závod v pásmu 145 MHz proběhl bez protestů. Zato po závodě v pásmu 3,5 MHz bylo protestů několik — během závodu vypadaly totiž relace lišky č. 2 po dobu 10 minut. Po konečném jednání mezinárodní jury

bylo rozhodnuto dát první, druhé, třetí a šesté skupině bonifikaci 5 minut. Sestřed skupin proto, že právě v této době startovala, takže měla ztíženo určení nejvhodnější varianty.

Předmětem druhého protestu, jímž se jury zabývala, bylo, že jugoslávský závodník, který se umítl na prvním místě, si na předposlední lišce vyměnil svůj vadný přijímač se sovětským závodníkem a s jeho přijímačem závod dokončil. Závodník byl podle § 11 diskvalifikován.

Zájezd byl pro nás velmi úspěšný: po mnoha letech se čs. reprezentantům podařilo vyhrát mezinárodní závody v cizině.

### Pásmo 80 m — jednotlivci

1. Adam	MLR	36,00
2. Magnusek	CSSR	36,05
3. Vasílko	CSSR	46,00

### Pásmo 80 m — družstva

1. ČSSR		
2. MLR		
3. SSSR		

### Pásmo 2 m — jednotlivci

1. Adam	MLR	43,02
2. Magnusek	CSSR	43,05
3. Bittner	CSSR	45,35

### Pásmo 2 m — družstva

1. ČSSR		
2. MLR		
3. SSSR		

4. Jugoslávie

\* \* \*

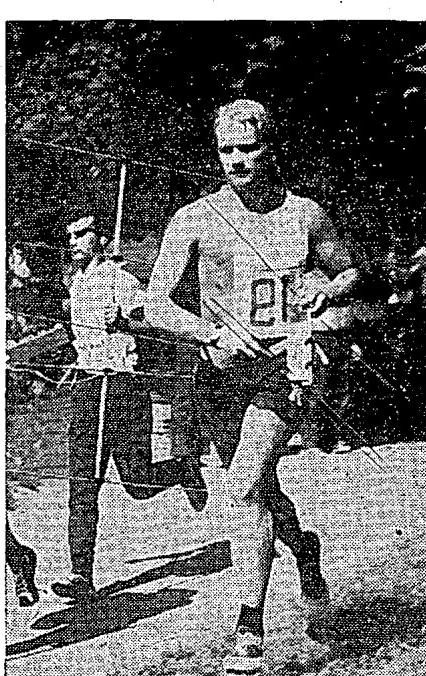
U příležitosti „Týdne Baltického moře“ byl ve dnech 5.—10. července uspořádán v přímořském Rostocku mezinárodní závod, v honu na lišku. Tento závod by se dal nazvat neoficiálním mistrovstvím Evropy, protože se jej zúčastnili závodníci devíti států: SSSR, NDR, Polska, Maďarska, Jugoslávie, Bulharska, Rumunska, Švédská a Československa. Kromě Rakouska a NSR jsou to všechny státy, které byly loni zastoupeny na mistrovství Evropy v CSSR. Všechny delegace se zúčastnily zahájení „Týdne Baltického moře“ ve slavnostní vyšněřeném Rostocku.

Závod se konal v Bad Doberan, asi 20 km západně od Rostocku. První den byl na pořadí závod v pásmu 3,5 MHz v částečně otevřeném a částečně zalesněném terénu. Vzdálenost od startu k poslední lišce byla asi 6 km. Po tomto závodě bylo podáno několik protestů, protože na jedné lišce se zastavily hodiny a obsluha je pak posunula dopředu „od okna“. Přitom ovšem měla obsluha spojení s dispečinkem, kde si mohla přesný čas zjistit. První oficiální výsledková listina vyzněla ve prospěch sovětských závodníků. Upravuje když vedoucí naší výpravy F. Ježek závod překontroloval jednotlivých listů závodníků, byla vydána nová výsledková listina, kterou otiskujeme. Mezinárodní jury zasedala od pěti hodin odpoledne až do půlnoci!

Při závodech se osvědčil nový způsob kontroly jednotlivých závodníků u lišek. Lišky byly automaticky ovládány ze startu a u každé byl svazek očíslovaných lišek. Úkolem každého závodníka po vyhledání vysílače bylo odtrhnout horní lišek a odevzdat jej obsluze, která byla asi 20 m od vysílače. Mezičasem již obsluha vydala startovní číslo závodníka a začala zapsat jeho čas. Závodník dostal jen razítka na kartu, kterou měl zavěšenou na krku. Tím odpadly časové ztráty, na které si závodníci vždycky stěžovali. Pro snadnější nalezení obsluhy byla u vysílače připevněna šipka, která ukazovala směr k obsluze.

### Pásmo 80 m — jednotlivci (nejlepších deset závodníků)

1. Matrai	MLR	52,59
2. Plachý	CSSR	53,17
3. Magnusek	CSSR	56,24
4. Grečichin	SSSR	58,16
5. Kuzmin	SSSR	58,56
6. Braňák	Jug.	59,13
7. Kryška	CSSR	59,21
8. Uljaněnko	SSSR	60,21
9. Gajarský	MLR	63,18
10. Penkov	BLR	66,23



Čs. reprezentant Bittner obsadil v Jugoslávii 3. místo v závodě na pásmu 2 m

### Pásmo 80 m — družstva

1. ČSSR		109,41
2. MLR		113,47
3. SSSR		117,12
4. Jugoslávie		133,27
5. BLR		139,41

6. NDR		160,39
7. Rumunsko		165,17
8. PLR		189,31

### Pásmo 2 m — jednotlivci (nejlepších 10 závodníků)

1. Bittner	CSSR	42,10
2. Sobotkov	SSSR	47,19
3. Plachý	CSSR	49,10
4. Adam	MLR	49,21
5. Kuzmin	SSSR	49,50
6. Grečichin	SSSR	50,09
7. Kryška	CSSR	52,22
8. Gajarský	MLR	52,36
9. Uljaněnko	SSSR	53,57
10. Cvetanovski	Jug.	58,12

### Pásmo 2 m — družstva

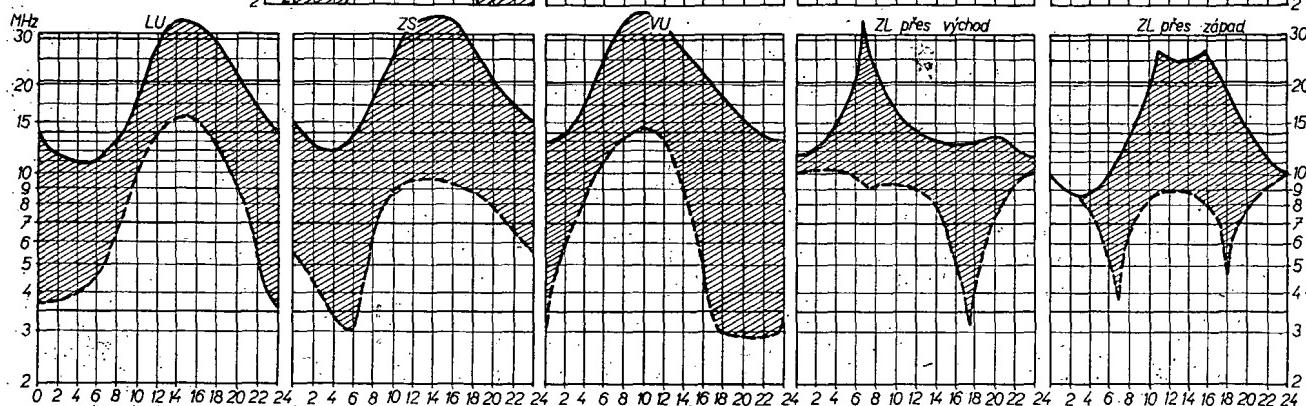
1. ČSSR		91,20
2. SSSR		97,09
3. MLR		101,57
4. BLR		132,09
5. Jug.		136,07
6. PLR		148,51
7. Rumunsko		153,38
8. NDR		159,56

Velmi dramatický průběh měl závod v pásmu 145 MHz. Vzhledem k tomu, že se startovalo jednotlivě, startoval každ



na říjen 1968

Rubriku vede  
Jiří Mrázek,  
OK1GM



**Rekněme si hned na začátku, že podmínky v říjnu budou velmi dobré až výborné. Vlivem velké slunecní činnosti i příznivé polohy Slunce v celoročním intervalu se budou ozývat zámořské signály prakticky na všech krátkovlnných pásmech. Po letním období budete asi nejvíce překvapeni na pásmu 10 m, které bude ve všech klidných dnech otevřeno do všech směrů osvětlených Sluncem; protože rozhodujícím je osvětlení vrstvy F2 v bodě odrazu, musíte k tomu přidat i období téměř jedné hodiny před východem a jedné hodiny po západu Slunce a tuto údaje vztahovat na bod, ležící ve směru šíření asi 1 800 až 2 000 km**

od korespondujících stanic. V tomto měsíci očekáváme tak vysoké hodnoty nejvyšších použitelných kmitočtů, že vzácně k nám může proniknout i televizní obraz z USA na kmitočtech kolem 50 MHz; obraz bude většinou rozmazený, protože vlny se k nám budou dostávat po nejrůznějších cestách, zato poměrně stabilní. Na první pohled poznáte, že tu nejde o šíření vlivem mimorádné vrstvy F2 jako v létě, ale o odrazy vrstvy F2 čili o šíření téhož druhu, jaké budeme současně pozorovat na pásmu 10 m. Pokud jde o signály televize z USA, objeví se vzácně jen v odpoledních nebo podvečerních hodinách.

Pásma 21 MHz bude mít podobné podmínky jako pásmo 10 m, otevře se však ráno dříve a večer vydrží otevřené i několik hodin po západu Slunce. Dvacetimetrové pásmo bude v klidných dnech otevřeno po celou noc a od odpoledne až do dopoledních hodin příštího dne bude plné DX možnosti. Ostatní pásmá „půjdou“ vždy lépe v noci než ve dne. Čtyřicetimetrové bude vykazovat od půlnoci až do rána dálkové podmínky snad nejvíce odolné proti geomagnetickému rušení. Mimorádná vrstva E se ve větší intenzitě objeví jen velmi vzácně.

## II. majstrovská súťaž

Prešov—Sigord 21.—23. 6. 1968

**Účast:** 16 pretekárov na 3,5 MHz, 15 pretekárov na 145 MHz.  
**Hlavný rozhodca:** František Ježek, OK1AAJ.

### 3,5 MHz

1. Magnusek	Frydek-Místek	60,52
2. Burian	Litoměřice	61,50
3. Bittner	Praha	65,12
4. Töcko	Košice	65,50
5. Herman	Brno	70,43
6. Vasilko	Košice	70,53
7. Stříňavka	Kladno	72,00
8. Bina	Praha	73,32
9. Vinkler	Teplice	75,51
10. Harminc	Bratislava	76,06

### 145 MHz

1. Herman	Brno	42,25
2. Bina	Praha	45,45
3. Kryška	Praha	50,55
4. Burian	Litoměřice	53,50
5. Töcko	Košice	55,59
6. Bittner	Praha	59,00
7. Šrůta	Praha	60,15
8. Plachý	Brno	60,57
9. Vinkler	Teplice	62,30
10. Harminc	Bratislava	62,45

Vinkler dosiahol v závode skutočný čas 57,30 min., pre porušenie pravidiel súťaže — vzájomné napomáhanie — mu rozhodnutím súťažného výboru bolo k tomuto času pripočítaných 5 trestných minút. Podrobnejší trest stihol i ďalšieho pretekára Stříňavku.

Súťaž sa konala v malebnom prostredí horského hotela SIGORD asi 18 km od Prešova.

V dopoledňajších hodinách prebehlo závod v pásmu 3,5 MHz a v odpoledňajších hodinách na 145 MHz.

Na pretekoch boli lišky obsluhované ručne a obsluhy boli centrálně riadené dispečinkom.

Náškodu majstrovstva bolo, že organizačními připravami a zabezpečením súťaže se nezaobral širší aktiv radioamatérů okresu, a to doposud bývalo pri každej takejto súťaži. Všetka farčka připravy majstrovstiev potom ostala na bedrach pracovníkov OV Svážarnu v Prešove na čele s jeho predsedom plpk. Feriančkom a dalších

dvoch-troch aktivistoch, z ktorých hodno spomenúť Jana Motyla a Františka Nižníka, OK3HS.

Táto majstrovská súťaž ukázala, že liška u nás má stúpajúcu tendenciu od súťaže k súťaži. Po dlhej dobe pretekári prvýkrát skúsilí a zistili, že rozhodcovia okrem dosiahnutých časov sledujú aj ich počinanie na trati, dodržovanie pravidel apod. Len tak sa mohlo stat, že pre vzájomné napomáhanie si v príbehu pretekov boli po skončení súťaže dva až pretekári potrestaní trestnými minutami.

Traf v pásmu 3,5 MHz merala 4 900 m a v pásmu 145 MHz 5 000 m. V obidvoch pásmach bol stanovený časový limit 100 minut pri vysielaní v pásmu 3,5 MHz 4 lišiek telegraficky a v pásmu 145 MHz telefonicky.

Za umiestnenie v preteku v pásmach 3,5 MHz i 145 MHz získal pretekár Burian potrebný počet bodov pre udelenie I. výkonnostnej triedy.

—ik—

## VÍCEBOJ

### „Pohár setkání“

V Roudném u Chrudimi, kde se v době od 19. do 28. 7. uskutečnilo celostátní setkání radioamatérů všech zaměření a již od 1. 7. zde byli soustředěni mladí zájemci o radioamatérský sport, se sjeli ve dnech 12. až 14. 7. vicebojaři, aby zde vybojovali svý první pohárový závod — o Pohár setkání.

Závod proběhl v polních podmínkách — bydlelo se ve stanech, příjem i klíčování se uskutečnilo ve velkých „hangárech“. Jako pořadatelé asistovali účastníci tábora — 13 až 17letí začínající radioamatéři. Soutěžilo se v kategorii B, zvýšené v příjemu o jedno tempo na 80, 90, 100. V příjemu ani ve vysílání nedošlo k překvapení. V orientačním závodě se opět projevil zřetelný rozdíl mezi tímem, kterí běhají orientační závody ČSTV, ostatními. Vítěz Mikeska za 34,05 min., a Vondráček za 34,25 min. měli téměř desetiminutový náskok před ostatními. Orientační závod si zaběhlo také několik mladých adeptů z tábora — překvapili vynikajícími časy a rozili většinu vicebojařů. Nejlepší jejich časy měli

Čevona 40,15 min. a Šotola 43,25 min. Závod v práci na stanicích byl vyvrcholením soutěže. Zvítězil J. Sýkora a povíd se mu tak „hattrick“ — ve třech disciplínách ze čtyř získal po 100 bodech.

Jedinou divkou, která se zúčastnila závodu, byla B. Jonášová z Prahy. Vedla si velmi statečně a v dané konkurenci je pro ni dvanácté místo úspěchem.

Celkem se „Poháru setkání“ zúčastnilo 16 závodníků. Hlavním rozhodčím byl A. Novák, OK1AO.

### Nejlepších deset

Bodů

1. Mikeska	OK2BFN	RK Morava	389,66
2. Vondráček	OK1ADS	3. ZO Praha	383,33
3. Pažourек	OK2BEW	RK Morava	383,24
4. Sýkora J.	OK1-9097	3. ZO Praha	374,50
5. Bürger		Frýdek-Místek	359,57
6. Klímos	OK1AUT	3. ZO Praha	339,03
7. Kučera	OK1NR	RK Morava	336,83
8. Uzlík		Dukla Praha	333,87
9. Vaníček		Dukla Pardubice	322,43
10. Koudelka	OK1MAO	Dukla Pardubice	321,41

—amy



**Rubriku vede ing. Vladimír Srdíčko, OK1SV**

### DX-expedice

Skupina několika VE6 podnikne rozsáhlou expedici do vzácných zemí Pacifiku. Podle předběžných informací bude výborně vybavena a má pracovat z těchto zemí: VR1 — British Phönix, VR3, VR4, VR5, ZM7 a ZK1 — Manihiki Island. Je pravděpodobné, že podle možnosti navštíví ještě další vzácné pacifické ostrovy. Expedice má zahájit v polovině září t. r. a potrvá asi 3 měsíce.

Velmi zajímavou expedici připravuje kolektiv z UP2 (který již uskutečnil několik výprav, např. 4L3A). Ustavili dva týmy, z nichž jeden

navštíví všechny oblasti UA podél jižní hranice SSSR v Asii (např. Tenu Tuvu atd.), druhý všechny oblasti severní části, tj. od Murmanské přes Dixon, Cap Schmidt, Bering. Obě skupiny se sejdou ve Vladivostoku a navštíví ještě Sachalin. Značky těchto stanic dosud neznám, vím jen, že se důkladně připravují, stavějí transceivery o výkonu 1 kW pro každé pásmo samostatně a budou mohutné směrové antény. Ze toho dovedem, ukazuje snímek z jejich expedice 4L3A a 4L7A z 19. 10. 1967. Je to jediný snímek expedice, uverejněný mimo SSSR.

Expedici na Aaland Isl., OH0, připravují DL7NS a DL7NP. Budou pracovat na všech pásmech CW i SSB v době od 1. 9. do 30. 9. 1968. QSL mají zasílat via bureau nebo via OK2BCO. Pro pořádek ještě připomínám, že od 10. 7. tam pracovala i expedice OH0AM na SSB a žádala QSL na domovskou značku OH2AM.

Již oznámená expedice dvou KP4 v Karibské oblasti měla tento časový rozvrh: VP2GTS (dne 4. 5. 1968), VP2LS (6. a 7. 5.), VP2DAI (Dominika - 8. a 9. 5.), VP2AZ (10. 5.), VP2MS (11. 5.), VP2VP a VP2VQ (15. 5.). Pokud jde v těchto dnech s těmito značkami na význam spojení, zašlete QSL přímo na KP4CSV nebo KP4DBU.

Pod značkou známého TT8AN pracovaly po dva dny v červnu expedičně z republiky Tchad HK1QQ (TJ1QQ) ET3REL, a to jen SSB. Sam TT8AN má zařízení výhradně pro CW. QSL via W5LEF (SASE nebo ICR!).

Jak oznámil HK3AVK, expedice na ostrov Malpelo (HK0) letos definitivně odpadla, ale amatérští HK připravují tuto expedici znovu s některými Američany až na rok 1969. Je nádeje, že se výpravy zúčastní i Don Miller, W9WNV.

### Zprávy ze světa

Dim Popov, UA3AH, mi napsal, že má přidělenou speciální značku AJ0AH, pod niž bude pracovat v letošním WAE Contestu. Jde jen o nový prefix. QSL žádá na adresu: Dim Popov, 12 Krasnaja Zmejcovka St. Apt. 30, P. O. Malakovka II, Małakovka sub Moscow, Moscow.

Lovci WPX, uslyšte-li např. -značku SM7ABC/MM/REG 1; není to žádný platný prefix, ale nejnovější označení přibližně polohy lodi, zavedené ITU. Světová moře jsou rozdělena tak, že pod oblastí 1 jsou evropská moře, oblast 2 jsou moře kolem obou Amerik a oblast 3 je Indický oceán a Pacifik. Znamená to, že uvedená švédská loď tedy plula v některém evropském moři. Tyto značky platí jen v souvislosti s /MM a jen pro diplom MM.

VK9RJ na ostrově Nauru se již zabýdal a vysílá často CW i SSB. Jeho stabilní kmitočet je 14 180 kHz. Protože pracuje s QRP, pokouší se sehnat Quad.

Z ostrova Willis (VK4) má v současné době vysílat VE3AEJ/VK4. Riká se dokonce, že tam

Velmi dobrým prefixem (pro někoho i zemi) je značka F6ABP/FC (pro WPX je to FC6), která se objevuje na 14 MHz CW v 19.00 GMT.

Zdeněk, OK2-20601, sděluje, že kromě ZATX se nyní objevili další dva výteční, ZAT7 a ZAIMM.

FW8RC oznámil, že na CW používá kmitočet 21 045 kHz, na SSB zejména 14 245 kHz a jeho signály se objevují především v neděli. Těd je však na dva měsíce na dovolené v USA.

WK2AE - QTH Niue Island - oznamuje, že zatím pracuje jen fone na 3,5 MHz se 75 W, koncem roku však dostane SB-401 a pak bude QRV všemi druhy provozu a na všech pásmech.

SVOWY z ostrova Rhodos pracuje telegraficky na 14 MHz kolem 17.00 GMT, takže tato stále vzácná země je opět dostupná.

Rovněž jedinou aktivní stanici na Krétě je t. č. SV0WN. Najdete ji nejspíše na 21 MHz. QSL žádá via K3EUR.

Také Timor se opět ozval. Pracuje tam stabilně CR8AH, ale jen AM na 21 136 kHz. Má se tam však vypravit co nejdříve na expedici VK8AV.

Velmi dlouho jsme také neslyšeli nikoho z BV. Nyní začal vysílat BV2A na 14 030 kHz CW kolem 18.00 GMT.

UA1KED na Franz Josef Land používá 14 018 kHz kolem 16.00 GMT, UA1KFT - Novája Zembla, bývá zase na 21 050 kHz kolem 13.00 GMT. QSL pro obě tyto polární stanice vyrůzuje RAEM, Ernst Krenkel, Chaplin Street 1-A, Moscow. Upozorňuji však, že jejich deníky dostává jen třikrát do roka.

První WAC na světě na pásmu 1,8 MHz získal DL9KRA.

VP2VV je nová stabilní stanice na Virgin Islands a žádá QSL via KV4XX. Dále je tam stabilně i VP2VO. Pracuje CW i SSB, hlavně na 14 MHz a QSL žádá via VE3ACD.

9K2 - Kuwait - reprezentuje v současné době stanice 9K2BV, 9K2BJ a nejnověji 9K2BG, který oznámil, že se tam zdří 20 měsíců. QSL žádá via SM bureau nebo přímo na P. O. Box 5979, Kuwait.

HH9DL je jedinou (klubovní) stanici na Haiti a je nyní opět aktivní. QSL žádá na P. O. Box 70b, Port of Prince, Haiti.

Do dnešní rubriky přispěli: OKIADM, OK1ADP, OK2QR, OKIAHQ, OK1AW, OK2QX, OK2BCO, OKIAPI, OK1GC, OK1QM a OK1JD, OK2-16376/1, OK2-25293, OK1-13123, OK2-20601, OK2-21118 a OK3-13053. Děkuji všem a těším se na další zprávy. Žádám i ostatní o zaslání novinek vždy do osmého v měsíci na adresu: Ing. Vladimír Srdík, Hlinsko v Čechách, P. O. Box 46.

Ní voltmeter F431/2 - Elektromechanické náramkové hodiny - Antény pro radiostanice s malým výkonem - Elektronický zámk na kód - Jednoduché tranzistorové přijímače - Pro začátečníky: oscilační obvody - Směšovací zařízení mono i stereo - Filtry soustředěné selektivity - Sítový usměrňovač bez transformátoru.

### Funkamatour (NDR), č. 6/68

Tranzistorový přijímač, stavební návod - Ní obvody v modulech - Jednoduchý zkoušec stereofonních zařízení - Dvojitý krystalový filtr pro CW bez indukčnosti - Kufříkový tranzistorový přijímač Sonnenberg 6000 - Tranzistorový superhet pro pásmo 2 m - Datatelex, systém pro plánování a řízení - Přestavba přijímače 10RT pro příjem v pásmu 28 m - Stabilizace pracovního bodu elektronek s velkou strmostí - Tranzistorový regulovatelný sítový zdroj 6 až 12 V, 350 mA - Detektér kmitočtové modulovaných signálů - Moduly pro soupravu dálkového ovládání na kmitočtu 27,12 MHz - Závesní sériově zapojených elektronek jednocestné usměrňovací proudem - Stavební návod na tranzistorový přijímač-vysílač v pásmu 2 m - Velmi stabilní protitaktový oscilátor v amatérském vysílači - Řešení jednoduchých problémů ní vedení pomocí diagramů (2) - Zajímavosti.

### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 11/68

Mezinárodní vývoj spojovací techniky - Poruchovat logických obvodů s tranzistory - Jednoduchý reléový klopový obvod - Výuky pomocí osciloskopu se spektrálním analyzátem (1) - Informace o polovodičích (38), sovětské tranzistory P607 až 609 - Měřicí přístroje z NDR - Technika televizního příjmu (34) - Návrh obrazového mf zesilovače u nových standardních televizorů - Magnetofon Tesla B41 - Nové elektrické gramofony s tranzistorovými zesilovači - Měnič napěti pro magnetofon BG22.

### Rádiotechnika (MLR), č. 7/68

Televizní tunery s varikapy - Zajímavá zapojení s elektronikami s tranzistory - Kmitočtový kalibrátor pro všechna amatérská pásmá KV - Jednoduchý konvertor pro pásmo 28 MHz - Přístroj k nácviku Morseovy abecedy s osciloskopem (4) - Obvody moderního televizního přijímače - Návrh živčicino fázetěze televizních přijímačů (2) - Amatérský elektronkový voltmetr - Pro začátečníky: audion s pentodou - Magnetofonové pásky - Adaptér pro příjem místních vysílačů.

### Radioamatér i krótkofalowiec (PLR), č. 6/68

Tranzistorový přijímač AM, FM - Amatérský komunikační přijímač - Televizní přijímač OPAL - Značení výrobků firmy Tewa, tzn. nové značení polských polovodičových prvků - Regulační transformátory - Osciloskop - Objímky na tranzistory.

### Radioamatér (Jug.), č. 7 a 8/68

Přijímač KV - Tranzistorový vysílač v pásmu 2 W - Koncový zesilovač vysílače 200 W - Generátor pruhů pro opravy TV - Jednoduchý nízesilovač 2 W - Elektronické varhany (1) - „Antenokop“ - Základní měření na přijímačích - Modulace K (Control Carrier Series Gate) - Vše o SSB (8) - Jak využít tyristor - Ní filtre pro příjem telegrafie - Tranzistorový přenosný televizor MINIVOX - Tranzistory v laboratoři radioamatéra - Základy měřicí techniky (1) - Kreslení stupnic měřidel - Technické novinky.

### Radio i televizija (BLR), č. 5/68

Stavěnice Pionér - Statické charakteristiky tranzistorů - Nové polovodičové prvky - Technika barevné televize - Záblesení svític tečky na obrazovce po vypnutí televizoru - Sovětský tranzistorový přijímač Spidola-10 - Analýza elektrotechnických zařízení - Opravy tranzistorových zařízení - Tranzistorový zapalovač v motorových vozidlech - Zařízení sovětských tranzistorových přijímačů Něva a Čajka, Mir, Minsk a Něva 2.

### Funktechnik (NSR), č. 11/68

Nová zapojení pro integrované obvody - Televizní přijímače pro příjem černobílých a barevných pořadů - Nové přístroje Hi-Fi - Nové polovodičové prvky - Přeměna pulsů pravouhlého průběhu na pilovitý - Samočinný přepínač parkovacích světel - Tranzistorový telegrafní klíč - Určení sil vystupního signálu u amatérských přijímačů - Technika moderních servisních osciloskopů.

### Radioschau (Rak.), č. 5/68

Pulsní kódová modulace (PCM), nový způsob přenosu zpráv - Dálkově řízené antény přepínače - Osciloskop Heathkit 10-17 - Fotoelektronický prvek BPX28 a luminiscenční dioda CQY10 - Evropa stavi dřužci pro televizní přenosy - Gündív jev - Decibelové stupnice elektronických voltmetrů - Jednoduchý generátor pulsů - Pájení subminiaturních polovodičových prvků - Zjašňovač barev v televizorech (černobílých) přijímačích - Konvertor pro pásmo 2 m s tranzistorem FET - Gramofon PE2020 - Test: Gramofonové vložky ELAG - Počítací technika (1) - Údaje integrovaných obvodů Siemens TAA151, TAD100.

### Radioschau (Rak.), č. 6/68

Údaje integrovaných obvodů Valvo TAA201, TAA350, TAA202 - Údaje tranzistorů BD109, BD129, BD130 (2N3055) - Jakostní tuner FM s modernimi součástkami - Philips Compact Pro 12, magnetofon pro domácí studio - Nový typ elektroakustických přístrojů - Reproduktor - věcný problém? - Užitečná ní souprava - Ladění v rozsahu středních vln kapacitními diodami - Obvody přijímačů FM bez článků LC - Technika barevné televize (20).



Účastníci expedice 4L3A a 4L7A z října loňského roku (zleva): UP2OK, UP2ON, UP2CY, UW6BA, UA2GA, UA6KAF, UP2KNP, UP2NV a UP2OO



Radio (SSSR), č. 7/68

Vicepásmová vertikální anténa - Konvertor na 144 až 146 MHz - Jednoduchý S-metr - Rádkový rozklad v barevném televizoru - Sirokopásmové anténní zesilovače s malým šumem - Ozvučení filmu 8 mm - Výpočet akustického fázového invertoru - Stereofonní zesilovač 12 W s tranzistory - Tranzistor P601 až 606 v nízesilovačích - Aktivní filtry RC - Měří výstupního ní výkonu s tranzistory -

bude šest měsíců. Dále tam pracuje i stanice VK4GV, ta však jen na pásmu 80 m.

V Indonézii došlo k 1. 6. 1968 k další změně přefixů. Nové prefixy jsou YB (trída 500 W), YC (trída 75 W) a YD (trída 10 W). Dočasně zůstávají v platnosti prefixy PK8 (Bandung) do konce t. r. Slyšeli jsme již např. YB0ZZ na 14 MHz (Djakarta) a jede tam také 9V10Q na expedici. Jeho značka bude VE7IR/YB1 (CW i SSB).

YVOX, užívající QTH Aves Island, je patrně pirát. Dá se tak soudit z těchto důvodů: provoz má skutečně začátečnický a podle zkušeností dřívějších výprav na tomto ostrově nikdo nevydrží déle než i až 2 dny pro neustálé obtěžování příctvem. YVOX se však ozývá již tři týdny!

V ŘÍJNU



- ... 5. 10. zahajují závody tohoto městce mladí koncesionáři OL.
- ... 5. a 6. 10. pořádá radioklub NDR WADM Contest (20.00 až 20.00 GMT), soutěž probíhá fone část VK/ZL/Oceania Contestu (10.00 až 10.00 GMT): Na VKV se v těchže dnech uskuteční SSB závod.
- ... 11. 10. začíná mistrovská soutěž v honu na líšku, pořádaná k 50. výročí vzniku ČSSR. Soutěž končí v neděli 13. 10.
- ... 12. a 13. 10. máte opět na vybranou mezi několika závody na KV. Telegrafní část VK/ZL/Oceania Contestu začná 12. 10. v 10.00 GMT a končí následující den opět v 10.00 GMT. Již v 06.00 GMT začná VU2/4S7 Contest, který trvá 24 hodin. Pro foniisty pořádá RSGB fone závod na 21 a 28 MHz.
- ... 12. a 13. 10. se sejdou v Ostravě nejlepší naši rychlotelegrafisté k letošnímu mistrovství republiky.
- ... 13. a 28. 10. ožije pásmo 160 m tradičními telegrafními pondělkami.
- ... 19. a 20. 10. je fone část největšího světového závodu, CQ WW Contest.
- ... 20. 10. dopoledne mají příznivci SSB svoji ligu a na VKV je provozní aktiv.
- ... 27. 10. začíná na VKV pohotovostní závod k 50. výročí ČSSR.
- ... 27. a 28. 10. pořádá RSGB na 7 MHz známý DX Contest a kromě toho probíhá fone část VU2/4S7 Contestu.
- ... 28. 10., v den 50. výročí vzniku naší republiky, zahajuje pohotovostní závod na KV.



## INZERCE

První tučný rádec Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Phíslušnou částku poukážte na účet č. 300-036 SBČS Praha, správa 611, pro Vydavatelství časopisů MNO, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci. Neopomítejte uvést prodejní cenu. Píšte laskavě čitelně, nejlépe hukovým písmem.

### PRODEJ

**Nové AF139**, křemíkové tranzistory BF117 UCE > 200 V, 1 W, fT > 80 MHz (130), výbojky IFK120 (a 80). M. Jirká, Hněvkovského 9, Brno.

**AR 62** ÷ 65 váz. (a 25), 66, 67 (a 20), ST 62 ÷ 67 (a 20), Elektrotechnik 63 ÷ 67 (a 20). Jan Lorenc, Veveří 75, Brno.

**R115A** + zdroj + zesilovač, reproduktor + schéma (600), EMIL bez skříně (300). J. Jelínek, Arbesova 747, Kralupy n. Vltavou.

**Nepoužité RE125A** (a 300) a QU32 (a 70). Ing. V. Dušánek, Družstevní 113, Pardubice 8.

**RX-RSI-10 M**, rozsah 250 ÷ 750 kHz, mf 120 kHz (200). J. Marks, Jägermanova 279, Pardubice, tel. 26758.

**TX pro tf. C** (180), DL-QTC 66,67 (a 100), trafa 220/2 x 380 V, 400 mA (90) a 2 x 1 200 (900) V, 250 mA (220), trafa 220/6,3; 4-6, 3-12, 6-16 V a 300 V, 150 mA, tl. klíč RM31, DHR5 s Z-metru 1 mA, krystal, sluch. pro tranzistor (a 50), pol. relé Siemens, p.tj. selsyn Tesla P50, duál 2 x 360 pF větší, kond. fréz. 180 a 280 pF, VKV otoč. kond., kond. pro PA s vel. mezerami 150 pF, krystaly 200, 6688,5 a 21583,3 kHz, mod. trafo 25 W, 5, 10, 20, 200 Ω/5 + 5 kΩ (a 25), RV12P2000, VY1, STV-280/40 a 80, tlum. 8 H, 150 mA, otoč. kond. 500 pF (a 15), LD1,2,5, RV2P800, 12P4000, 6L50, RL12P35, 6CC42 (a 10). V. Havran, Dolní Újezd 218, o. Svitavy.

**Tr. elbug** (95), el. voltm. (245), mf Doris (a 10), sluch. (29); klíč (35), submin. duál 2 x 12 pF (45), pol. relé + obj. (45), P35, LS50 + obj. (a 18), P2000, P+obj. (a 8), PV200/600 (18), vibr. 2,5/2,4 (a 10), 6Y50 (19), 1F, H, L33, 3L31 (a 3) J. Hradecký, Krocincovská 1, Praha 6.

**UNIMET 43** rozsahů, výrobek 1967 (1500), Cao Chan P225/B2, Strahov, Praha 6.

**Vf tranz.** AF139 (140), AF106 (90), Avomet I (570), Avomet II (730), nové la stav. Fr. Popelka, Přemyslovice 152, o. Prostějov.

**Velký kvalit. radiopřijímač** Stradivari 3, 11 el., 9 + 11 okr., 6 rozs. vč. VKV, 4 reprod. (1500). J. Hasman, Komárov 215, o. Beroun.

**Schopné Ideál-Philips-Radio** na součástky (150). F. Koněrza, Nová Paka-Zlamaniny.

**Magn. Sonet 1** + 7 pásků (1000), PA s RE125 (250), zdroj pro PA (350), TX 20 W (550), sluchátka (45), klíč (100), váz. AR (a 30), ST (a 35), nebo vym. za Avomet či kvalitní foto. Zd. Kaštan, Břeclav, Slovácká 28.

**Ctykánálový přijímač** (650). J. Doležilek, Praha 7, Obecní miru 88.

**RX Lambda IV** v chodu + orig. repro, rozsah 58 kHz až 35 MHz (1500). B. Hándl, Pekárenská 59, České Budějovice.

**Duál Doris** (20), vstup. cív. s fer. ant. (10), mf trafa (30), vše pro Doris. BT, VT na T58 (15), repro Bambino 8 (18), skříňka, šasi, stupn. Sonoreta (18), ohmmetr MX 20 s poškoz. měř. ústr. (60). P. Přidal, Reissigova 9, Brno.

**Mikro-sluchátko**, 2 ks (a 20). V. Kráčmar, Praha 10, Kralická 43.

**Sestipovelový vysílač + přijímač** zn. RUM-1 elektronkový (1500). Vladimír Mohr, Luční 462/3, Semily.

**Miniat. keram. kondenz.** (a 0,30) nebo vyměním. J. Šimek, Semily 3, Bitouchov 137.

**50 W zesilovač** (850), fotoblesk (380), 50 A rtuf. usměr. (200), Lunik (400), schéma radiových přijímačů, 11 diùl (300). Ing. L. Houba, Jičín, Hvězdošlava 183.

**Karousel RM31** kompl. s mechanikou (150), DHR5, 50 μA, nový (120). Potřebuje DHR8, 100 μA, DHR8 či ER110, 150 V nebo podobný rozsah. Vl. Černý, Nám. 94, Žandov u C. L.

**Navíječka** kříž. cívek (300), 5 x RV12P4000 s obj. (a 6), 1H33, 1AF3, 1F33 (a 10), UBF11 (15). O. Dvořák, Uničov, Hruběšov 696.

**Nové výbojky** na blesk IFK120 (a 90), 1 autoradio 8 tranz. d., s. k. vlny, citlivost 100 μV, nepoužitý (850), dále pol. relé 2 ks (a 25), LS50 s objímkou (25), krystaly 6750 kHz, 12505 kHz (a 30), sluchátko Koyo (30), duál Doris (15), asynchron. mot. 120-220 V do el. hodin (a 20). R. Zamazal, Ul. L. milicí 21, Havířov IV., tel. 49195.

### KOUPĚ

**RX na amat. pásmo.** V. Vaník, Klatovy 183/II.

**Navíječka** cívek s počítadlem a automatickým ukládáním závitů, strojní nebo ruční. Uvedete popis a cenu, dále 2 ks bezv. EL11. Fr. Bálek, Kvášnivice 7, p. Pačejov, o. Klatovy.

**VRAK M. w. E. c. v** jakémkoliv stavu. J. Král, Praha 8 - Karlín, Pobřežní 16.

**Radiový konstruktor r. 1966** nebo jen č. 6. Vl. Miulká, Topolná č. 200, okr. Uh. Hradiště.

### VÝMĚNA

**Osciloskop** dám za mgf URAN. F. Lipa, Nižbor 99, okr. Beroun.

## přečteme si

**Stříž, V.: PŘEHLED ELEKTRONEK. DODATEK.** Praha: SNTL 1968. 420 str. váz. Kčs 49,-

Brudnův-Poustkův katalog elektronek z roku 1956, známý pod přezdívkou „misál“, doplnil katalogem-dodatekem Vítězslav Stříž. Dopad obsahuje téměř 6 000 elektronek, přičemž navazuje na původní „Přehled elektronek“, zachovává jeho číslování skupin, avšak je mnohem prehlednejší než původní „Přehled“. Má na tom kromě autora velký podíl i redaktec poučená z minulosti.

V dodatku najdeme údaje o běžných elektronkách a jejich ekvivalentech, které vyrábělo 93 světových výrobců v letech 1952 až 1964. Některé speciální elektronky nebyly do katalogu zahrnutý.

Kniha je pečlivě graficky vypravená a má dokonce velmi vkusnou vazbu i přebal.

L. D.

**PROGRAMOVANÝ KURS: ZÁKLADY ELEKTROTECHNIKY.** Z amerického originálu A Programmed Course in Basic Electricity by the New York Institute of Technology, vydaného nakladatelstvím McGraw Hill Company, Inc., New York, přeložil ing. Josef Heršman. Praha: SNTL 1968. 324 str., 321 obr. Váz. Kčs 32,-, brož. Kčs 22,-

Nakladatelství SNTL vydalo první z davně ohlášovaných programovaných učebnic: Základy elektrotechniky. Kniha má dvě části nazvané Stejnosměrný proud a Stejnosměrný proud. Obsahem první části jsou kapitoly o statické elektrině, nábojích, teorii obvodů, výkonu, sériových a paralelních obvodů, dělící napětí, magnetismu, elektromagnetické indukci, generátorech a elektrických měřicích přístrojích.

Ve druhé části kniha probírá pojmy střídavého proudu, indukčnosti, kapacity, transformátory, výkonu, obvodů *RL*, *RC* a rezonanční.

Látky je rozdělena do jednotlivých kratičkých úseků, tzv. kroků, což je podstatou programování. Jednotlivé poznatky obsažené v každém kroku si čtenář sám doplňuje. Je to forma mnohdy zábavná, podobná využívání křížovky, samozřejmě s možností bezprostřední kontroly správnosti.

Ojedinělým jevem v této knize zůstal pro nás nezvyklý směr proudu, totálny se směrem pohyb elektronů, protože v evropských zemích se od dob Faradayových teoretizuje jinak: proud má opačný směr než tok elektronů.

Překlad z angličtiny je zdařilý. Místy, zejména v krocích 1 až 18 dokonce tak úzkostlivě přesný, až je poněkud ostažitý, nepřesvědčující. To je neřastné řešení. Tyto kroky by měly být zpracovány znovu zcela samostatně, jen s přihlédnutím ke smyslu v originále.

Jinak jde o novinku, jejíž kladny i nedostatky jistě nejlépe prověří čtenáři.

Lubomír Dvořáček

**Faktor, Z. - Rejmánek, M. - Šimek, B.: TRANSFORMÁTOŘY A LADĚNÉ CÍVKY PRO SDĚLOVACÍ TECHNIKU.** Praha: SNTL 1968. 260 str., 169 obr., 54 tab., 1 příl. Váz. Kčs 23,-.

Kniha popisuje vlastnosti cívek a transformátorů, probírá jejich výpočty, konstrukci, výrobu a měření. Látky je účelně rozdělena do deseti kapitol. Vychází ze souvislosti požadavků na vlastnosti cívek a transformátorů s materiálovými možnostmi a tím se dostává k vytvoření směru konstrukce. Takový postup je při seriové práci nezbytný; nelze totiž stanovit žádny přesný recept bez zretele na výrobu – mimo jiné už takto proto, že i materiály a jejich vlastnosti prodělávají zákonitě svůj vývoj a modernizují se. Proto je v knize věnováno místo stanovení požadavků na vlastnosti cívek a transformátorů, pracuje se u s náhradními schématy, vysvětlují se základní parametry, jako útlum, šířka kmitočtového pásma, převod a přizpůsobení, popisují se druhy používaných magnetických materiálů pro cívky a sdělovací transformátory (magnetické, železové a feritové), dále základní vlastnosti magnetického obvodu (ztráty, zkreslení a stinění), probírá se vinutí, vodiče a jejich vlastnosti; samostatná kapitola je věnována postupu při návrhu sdělovacích transformátorů a další samostatná kapitola různým druhům cívek pro ladění obvody. Poslední kapitola o měření cívek a transformátorů uzavírá toto pěkné dílo, vytisklé na velmi pekném papíře, jehož kvalita místy poněkud snižuje grafická úprava obrázků (např. ne stejně tlusté čáry u obr. 13 na str. 43 ve srovnání s obr. 47 na str. 106, nebo u obr. 68 a 69 na str. 149 atd.) a nedůslednost redakční úpravy (na str. 126 je převrácený obrázek, na str. 157 jsou jednotky u rovin nad obrázkem 80 v kulatých závorkách, když všude jinde jsou v hranatých atd.).

Přestože autori vtipkli knize velmi odborný ráz, je sympatické, že celé dílo zůstalo velmi srozumitelné i středním technikům, studentům a vyspělým radioamatérům.

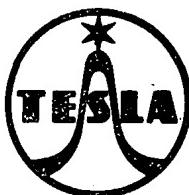
L. S.

## UŽ PŘIŠEL ČAS – PŘIPRAVIT SE NA II. TELEVIZNÍ PROGRAM: ČAS SPOLEČNÝCH TELEVIZNÍCH ANTÉN

Koncem letošního roku už má začít zkušební vysílání II. TV programu. Nebude dlouho trvat a televizní diváci si večer budou vybírat ze dvou programů. Ti prozírávější se už teď rozhodují, jak si II. program technicky zajistit: buď si dát zamontovat tuner (u nových televizorů), nebo měnič kmitočtů (u starých). To však pro člověka znamená investici 600 až 1000 Kčs! Výhodnější je **SPOLEČNÁ TELEVIZNÍ ANTÉNA (STA)** s jedním namontovaným měničem, což představuje jednu investici pro všechny účastníky v domě!

STA přivádí signál obou TV programů i rozhlasu (včetně VKV) jediným kabelem do zásuvek v bytech účastníků.

Stavební podniky, soc. organizace a další zájemci se mohou obracet s dotazy a objednávkami projekce, dodávek, montáži i servisu na **TECHNICKÝ SERVIS TESLA** (PRAHA 8 – Karlín, Křížíkova 73, tel. 65623 – montáž ve Středočeském kraji, KOŠICE, Nové Město, Luník 1, tel. 35204 – montáž ve Východoslovenském kraji) a na Krajská radiotelevisní střediska.



# TESLA

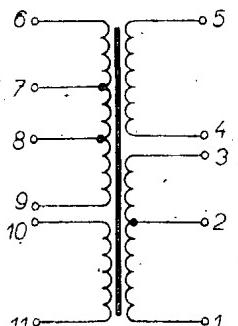
DOBRÉ VÝROBKY  
DOBRÉ SLUŽBY

### ZBOŽÍ ZA VÝHODNÉ CENY!!!

KRYSTALY: 37,4125 MHz Kčs 19,50  
37,4250 MHz Kčs 19,50  
37,4375 MHz Kčs 19,50

1000 kHz Kčs 75,—  
5500 kHz Kčs 75,—  
6500 kHz Kčs 75,—

TRANSFORMÁTORY: Síťové trafo pro magnetofon B 4 — Kčs 27,—



VINUTÍ	NAPĚTÍ [V]	ODPOR	ZÁV./ Ø [mm]
1—5	220	—	—
1—2	114	69	1160/0,2
2—3	12	8,2	125/0,2
4—5	94	52	960 /0,236
6—7	7,4	1,5	75/0,4
7—8	11,9	2,5	120/0,4
8—9	19,3	4,1	195/0,4
10—11	70,2	70	205/0,1

Budíci pro T 58 (2 x 103NU70) . . . . . Kčs 7,—  
Výstupní trafo pro Perlu  
(2 x 102NU71) . . . . . Kčs 10,—  
Výstupní trafo pro T 61  
(2 x 104NU71) . . . . . Kčs 7,—  
Kombinovaná hlava pro Sonet I . . . . . Kčs 35,—

Gumové obložení spojky pro Sonet I  
a Duo . . . . . Kčs 1,20  
Vstupní cívka pro fer. anténu pro T 58 Kčs 2,—  
Pryžový stíněný kabel 2 x 0,5 mm . . Kčs 4,50/1 m  
ODŘEZKY CUPREXCARTU  
a CUPREXITIU . . . . . Kčs 12,—/kg

# RADIOAMATÉR

DOMÁCÍ POTŘEBY PRAHA, PRODEJNA č. 211-01  
V PRAZE 1, ŽITNÁ 7, telefon č. 22 86 31